

LAPORAN AKHIR PENELITIAN HIBAH BERSAING



**Penerapan Tam Pada Pembuatan Aplikasi Multimedia Untuk
Belajar Logika Dan Algoritma Berbasis Gaya Belajar**

Tahun ke 3 dari rencana 3 tahun

Oleh :

Sulistiowati, S.Si., M.M.

NIDN. 0719016801

Dr. Dra. Sulis Janu Hartati, M.T.

NIDN. 0722016401

Dibiayai oleh :

**Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset
dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Penelitian Nomor
007/SP2H/LT/DRPM/II/2016, tanggal 17 Februari 2016 dan/atau Nomor
2018/SP2H/LT/DRPM/III/2016, tanggal 10 Maret 2016**

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

NOVEMBER 2016

**SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN
PROGRAM PENELITIAN GELOMBANG I TAHUN ANGGARAN 2016
Nomor : 001/ST-PPM/KPJ/V/2016**

Pada hari ini Senin tanggal Enam Belas bulan Mei tahun Dua Ribu Enam Belas, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

1. Tutut Wuriyanto, M. Kom : Kepala Bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM) Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya, yang dalam hal ini bertindak sebagai penanggung jawab pelaksanaan program Penelitian yang didanai DIPA Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan No. SP DIPA-023.04.1.673453/2016 Revisi 01 tanggal 03 Maret 2016 sesuai surat perjanjian nomor : 065/SP2H/P/K7/KM/2016 Tanggal 25 April 2016. Untuk selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA.
2. Sulistiowati S.Si., MM. : Ketua Peneliti tahun anggaran 2016. Untuk Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.
PIHAK KEDUA mempunyai anggota peneliti sebagai berikut :
 - Dr. Dra. Sulis Janu Hartati, M.T.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA secara bersama-sama telah bersepakat dan bekerjasama untuk menyelesaikan semua kegiatan Program Penelitian sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Program Penelitian tahun anggaran 2016 Nomor : 065/SP2H/P/K7/KM/2016 Tanggal 25 April 2016.

PIHAK PERTAMA memberi kepercayaan dan pekerjaan kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima pekerjaan tersebut sebagai ketua pelaksana program Penelitian dengan judul: "Penerapan TAM pada Pembuatan Aplikasi Multimedia untuk Belajar Logika dan Algoritma Berbasis Gaya Belajar"

PIHAK PERTAMA memberikan dana untuk kegiatan Penelitian kepada PIHAK KEDUA sebesar Rp. Rp50,000,000,-. Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA dan harus dibayarkan ke kas Negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

PIHAK PERTAMA melakukan pembayaran secara bertahap kepada PIHAK KEDUA, yaitu termin pertama sebesar 50% Rp. 25,000,000,- diberikan setelah penandatanganan surat perjanjian ini, termin kedua sebesar 20% Rp. 10,000,000,- diberikan setelah laporan kemajuan pelaksanaan dan laporan penggunaan keuangan 70% diterima oleh bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM), termin ketiga sebesar 30% Rp. Rp15,000,000,- diberikan setelah laporan akhir, seminar, *log book*, dan laporan keuangan diterima oleh bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM).

PIHAK KEDUA harus menyelesaikan tugas program Penelitian selambat-lambatnya pada tanggal **15 Oktober 2016**. Kelalaian atas kewajiban pengumpulan pada tanggal tersebut menyebabkan gugurnya hak untuk mengajukan usulan Penelitian pada tahun berikutnya.

PIHAK PERTAMA dapat melakukan kegiatan: (1) Melakukan pemantauan, (2) Melakukan evaluasi internal, (3) Melakukan audit penggunaan anggaran. Pihak KEDUA wajib memperlancar kegiatan yang dilakukan PIHAK PERTAMA.

PIHAK KEDUA wajib menyelesaikan:

- Laporan Kemajuan (*Progress Report*) sebanyak 2 (Dua) eksemplar, paling lambat **31 Juli 2016**
- Laporan Penggunaan Keuangan 70%, sebanyak 2 (Dua) eksemplar, paling lambat **31 Juli 2016**
- Softcopy laporan tahap I / Pendanaan 70% berupa Pengisian di <http://simlitabmas.dikti.go.id/> yakni Catatan harian dan laporan penggunaan anggaran 70% pada **April – 15 Juli 2016**
- Softcopy laporan tahap II / Pendanaan 30% berupa Pengisian di <http://simlitabmas.dikti.go.id/> yakni Catatan harian dan laporan penggunaan anggaran 30% pada **20 Juli – 15 Oktober 2016**
- Monev Internal pada **5 – 20 Agustus 2016**
- Monev Eksternal pada **20 Agustus – 10 September 2016**
- Laporan Akhir sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat **30 Oktober 2016**
- Laporan Penggunaan Keuangan 100%, sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat **30 Oktober 2016**
- Catatan Harian (*Log Book*) sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat **30 Oktober 2016**
- Bukti pemuatan publikasi Ilmiah, paling lambat **30 Oktober 2016**
- **Bagian cover ditulis :**

Dibiayai oleh :

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal
Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi,
dan Pendidikan Tinggi

sesuai dengan surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Penelitian
Nomor 007/SP2H/LT/DRPM/II/2016, tanggal 17 Februari 2016 dan/atau
Nomor 218/SP2H/LT/DRPM/III/2016, tanggal 10 Maret 2016.

PIHAK KEDUA wajib menyimpan & memelihara hasil penelitian yang berupa peralatan dan/ atau alat yang dibeli dari kegiatan penelitian ini, karena peralatan tersebut adalah milik negara yang dapat dihibahkan kepada lembaga lain melalui surat keterangan hibah.

PIHAK KEDUA juga terikat dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Gelombang 1 Tahun Anggaran 2016 dari Kopertis VII Nomor : 065/SP2H/P/K7/KM/2016 Tanggal 25 April 2016.

Demikian surat perjanjian dibuat, dipahami bersama dan dilaksanakan.

Pihak Pertama,



RESEARCH & INNOVATION
MAYASARAS
stikom
SURABAYA

Tutut Wurijanto, M. Kom

Surabaya, 16 Mei 2016

Pihak Kedua,



METERAI
TEMPEL
5E11DADF70B930434
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Sulistiowati S.Si., MM.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: Penerapan TAM pada Pembuatan Aplikasi Multimedia untuk Belajar Logika dan Algoritma Berbasis Gaya Belajar
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: SULISTIOWATI S.Si., MM.
Perguruan Tinggi	: Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya
NIDN	: 0719016801
Jabatan Fungsional	: Lektor
Program Studi	: Sistem Informasi
Nomor HP	: 083830057373
Alamat surel (e-mail)	: sulist@stikom.edu
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: Dra SULIS JANU HARTATI M.T
NIDN	: 0722016401
Perguruan Tinggi	: Universitas Dr Soetomo
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	: -
Alamat	: -
Penanggung Jawab	: -
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 3 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 50.000.000,00
Biaya Keseluruhan	: Rp 188.000.000,00

Mengetahui,
Dekan FTI

FAKULTAS TEKNOLOGI
DAN INFORMATIKA

stikom
SURABAYA

(Dr. Iusak)

NIP/NIK 960169

Surabaya, 21 - 11 - 2016

Ketua,



(SULISTIOWATI S.Si., MM.)

NIP/NIK 960174

Menyetujui,
Kepala Bagian PPM

PENELITIAN & PENGABDIAN
MASYARAKAT

stikom
SURABAYA

(Tutut Wuriyanto, M.Kom)

NIP/NIK 900036

RINGKASAN

Masalah yang diteliti pada tahun **kedua** adalah ‘bagaimana merancang bangun antarmuka manusia & komputer untuk aplikasi pembelajaran Logika & Algoritma berbasis gaya belajar’. Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan, yang memuat 3 komponen utama, yaitu model pengembangan, prosedur pengembangan, serta uji coba produk. Model pengembangan yang digunakan merupakan kombinasi dari model pengembangan pendidikan secara umum dari Plomp dan pengembangan perangkat lunak. Oleh karena itu, pengujiannya dilakukan dua kali. Pengujian pertama adalah pengujian model pembelajaran. Pada uji coba ini, rancangan pembelajaran atau disingkat RP diuji validitasnya ke ahli pendidikan. Sedangkan uji perangkat lunak, menggunakan metode black box dan white box testing.

Tujuan yang ingin dicapai pada tahun **kedua** adalah membuat RP dan produk aplikasi multimedia sebagai media belajar pada mata kuliah logika & algoritma yang memperhatikan antarmuka.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa RP dan produk aplikasi multimedia sebagai media belajar pada mata kuliah logika & algoritma yang memperhatikan antarmuka dapat meningkatkan pemahaman siswa kinestetik atau taktil terhadap konsep dasar pengolahan data dan algoritma dari level C1 ke C2. Karakteristik aplikasi adalah memiliki desain konten berbasis kontekstual.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillahirabbil ‘alamin kami panjatkan kehadiran ya Rabbi, Tuhan Yang Maha Rahman dan Rahim, atas segala karuniaNya sehingga laporan penelitian dengan skema hibah bersaing untuk tahun 2 dapat diselesaikan. Tanpa ijin dan ridloNya sangat mustahil laporan kemajuan ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Pada kesempatan ini tak lupa kami sampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Dirjen Pendidikan Tinggi dan Kopertis Wilayah VII yang telah memberikan kesempatan kepada kami. Sungguh dana penelitian ini sangat bermanfaat bagi kami, khususnya dalam hal meningkatkan kemampuan meneliti.

Kami juga haturkan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dan dukungan sehingga laporan akhir penelitian hibah bersaing dapat diselesaikan.

1. Rektor Institut Bisnis & Informasi Stikom Surabaya dan Kepala Bagian Penelitian, yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian. Tanpa ijin beliau, mustahil penelitian ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
2. Keluargaku, atas segala dukungan, pengertian, serta kebersamaannya.
3. Teman-teman di Institut Bisnis & Informasi Stikom Surabaya, khususnya anggota tim peneliti atas dukungan dan kerjasamanya.

Akhir kata, kami sampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak, yang telah membantu dan mendukung kegiatan penelitian ini. Tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, mustahil penelitian ini dapat diselesaikan.

Surabaya, Oktober 2015

Peneliti

DAFTAR ISI

	halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	8
BAB 4. METODE PENELITIAN	9
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	24
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1. Indikator Konsepsi Aksi	17
Tabel 5.2. Score for X1, X2, X3, X4	22
Tabel 5.3. Score for UTS	23
Tabel 6.1. Realisasi Luaran Tahun Pertama	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>State Of The Art</i> Penerapan TAM pada Aplikasi Multimedia sebagai Media Belajar Logika & Algoritma Berbasis Gaya Belajar	3
Gambar 2.2. TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008)	5
Gambar 4.1. Tahapan Penelitian Tahun Pertama	9
Gambar 4.2. Fase-fase Pengembangan Aplikasi Multimedia sebagai Media Belajar Logika & Algoritma Berbasis Gaya Belajar	11
Gambar 4.3. Desain Eksperimen	12
 Gambar 5.1. Konten Sub Modul Entry Data Pendapaftaran	 19
Gambar 5.2. Desain Tampilan Antarmuka	19
Gambar 5.3. Antarmuka untuk Belajar Variabel	20
Gambar 5.4. Antarmuka Jika Tidak Memuat Konsep Tertentu	20

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1. RPP
- LAMPIRAN 2. Bukti Submit Ke Jurnal Internasional
- LAMPIRAN 3. Naskah Publikasi ke Jurnal Internasional
- LAMPIRAN 4. Bukti Submit ke Seminar Internasional
- LAMPIRAN 5. Naskah Publikasi ke Seminar Internasional

BAB I. PENDAHULUAN

Untuk mendorong pertumbuhan industri telematika di Indonesia dibutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang mempunyai kemampuan membuat program aplikasi dalam jumlah besar. Industri tersebut telah ditetapkan sebagai satu diantara pilar ekonomi bangsa (Kadin, 2010). Industri perangkat lunak (termasuk di dalamnya adalah pembuatan program) merupakan satu diantara industri telematika yang disebutkan pada Keputusan Presiden No. 30 Tahun 1997 tentang Tim Koordinasi Telematika Indonesia (Kadin, 2010). Untuk itu dibutuhkan SDM yang mempunyai kemampuan logika matematika, khususnya logika algoritma di atas rata-rata dalam jumlah besar. Beberapa kelompok SDM yang dapat diharapkan mendukung industri tersebut adalah mahasiswa program studi sistem informasi, teknik informatika, dan sejenisnya, baik dari Perguruan Tinggi Negeri (PTN) maupun Perguruan Tinggi Swasta (PTS).

Di sisi lain, pada kurun waktu 10 tahun terakhir kondisi mahasiswa PTS seperti STMIK Surabaya mempunyai karakteristik berbeda dengan PTN. Berdasarkan pantauan basis data diketahui bahwa lebih dari 80% mahasiswa baru di STMIK Surabaya tidak memiliki kemampuan logika matematika sebagaimana yang diharapkan. Akibatnya, lebih dari 70% dari mereka tidak mampu membuat program aplikasi. Untuk memperbaiki keadaan tersebut dibutuhkan terobosan baru, khususnya dalam hal pembelajaran mata kuliah logika algoritma. Mata kuliah ini dipilih untuk ditangani secara khusus karena mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang memberikan kemampuan dasar untuk memahami pembuatan program aplikasi (Farrell, 2011).

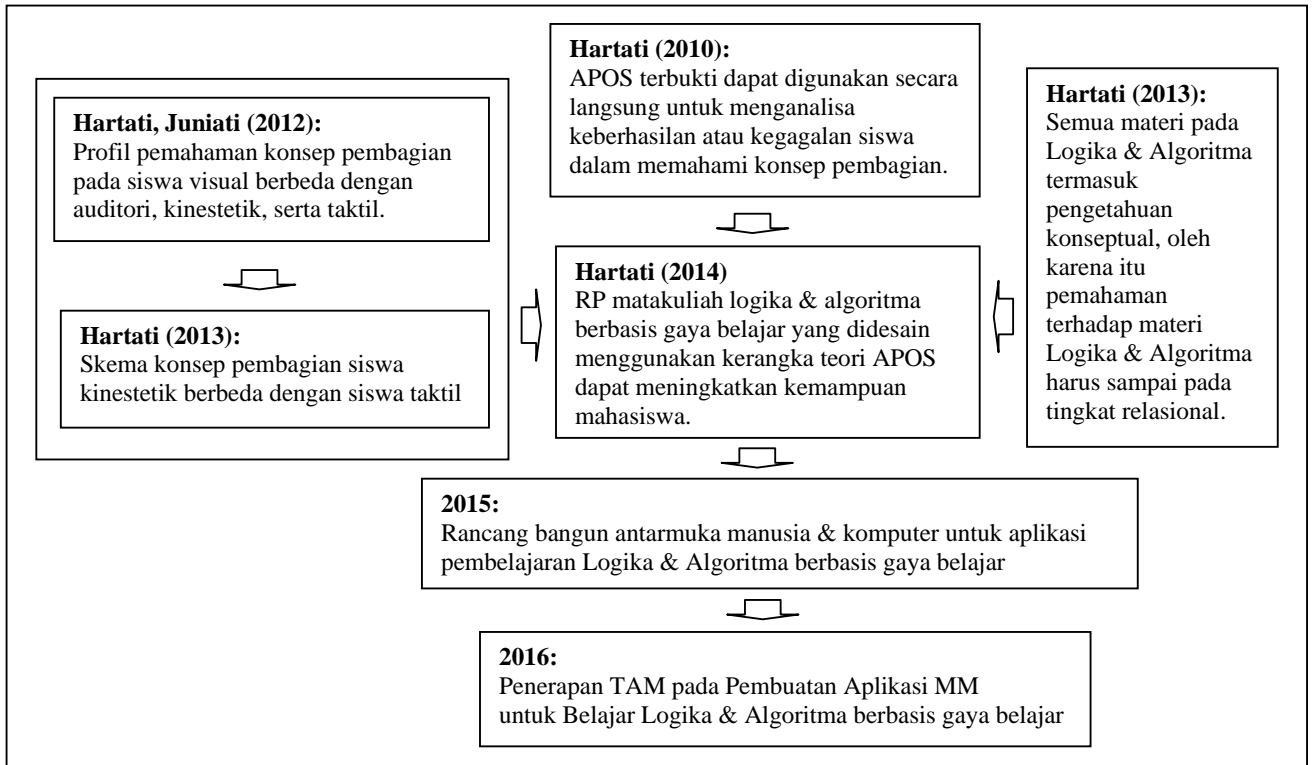
Berdasarkan beberapa penelitian di berbagai perguruan tinggi ditemukan bahwa mata kuliah logika algoritma termasuk mata kuliah yang tidak mudah bagi mahasiswa (Ardianto, Mayadewi, Frestiyanto, 2011; Sembiring, 2009; Prasetyawan, Barakbah, Munif, 2007). Untuk mengatasi hal tersebut, mereka melakukan penelitian tentang pembuatan perangkat lunak sebagai alat bantu pembelajaran. Namun demikian, penelitian mereka tidak memperhatikan aspek pembelajaran, seperti peningkatan kemampuan cognitive, afektif, psikomotorik, pengetahuan, perbedaan individu, serta penerimaan aplikasi oleh penggunanya. Satu diantara unsur yang menyebabkan perbedaan individu adalah gaya belajar (Phrasnig, 2001). Oleh karena itu, berdasarkan argument sebelumnya maka penelitian ini penting untuk dilakukan.

Atas dasar pertimbangan tersebut, permasalahan yang akan diteliti meliputi empat hal, yaitu (1) bagaimana membuat produk perangkat lunak berupa aplikasi multimedia yang memperhatikan aspek pembelajaran, seperti peningkatan kemampuan cognitive, afektif, psikomotorik, pengetahuan, perbedaan individu (berdasar perbedaan gaya belajar), (2) bagaimana merancang bangun antarmuka manusia & komputer untuk aplikasi pembelajaran Logika & Algoritma berbasis gaya belajar, (3) bagaimana menerapkan TAM untuk menguji penerimaan aplikasi oleh pengguna, serta (4) faktor apa saja yang mempengaruhi pengguna untuk menggunakan aplikasi yang akan dibuat. Sehingga perangkat lunak yang dihasilkan dapat difungsikan sebagai media belajar pada mata kuliah logika algoritma dan dapat mengakomodasi mahasiswa atau pengguna yang mempunyai gaya belajar berbeda.

Oleh karena itu, masalah yang diteliti pada **tahun kedua** adalah bagaimana merancang bangun antarmuka manusia & komputer untuk aplikasi pembelajaran Logika & Algoritma berbasis gaya belajar.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

State of the art dalam bidang pembuatan aplikasi multimedia sebagai media belajar logika & algoritma berbasis gaya belajar disajikan pada gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1: *State Of The Art* Penerapan TAM pada Aplikasi Multimedia sebagai Media Belajar Logika & Algoritma Berbasis Gaya Belajar

2.1. Antarmuka Manusia & Komputer pada Aplikasi Pembelajaran

Antarmuka manusia & komputer merupakan terjemahan dari *Human Computer Interaction* disingkat HCI, merupakan bagian dari ilmu komputer yang mengkaji tentang penggunaan aplikasi perangkat lunak interaktif oleh manusia. Ruang lingkupnya meliputi: perancangan, implementasi, dan evaluasi. Tujuan utama HCI adalah menghasilkan sebuah aplikasi perangkat lunak interaktif yang mudah digunakan (*usefulness/usability*) melalui desain antarmuka dengan memperhatikan faktor kenyamanan bagi manusia. Leavitt & Shneiderman (2013) telah menyusun pedoman HCI untuk pembuatan aplikasi di berbagai bidang, mulai dari aplikasi personal, aplikasi untuk bidang pemerintahan, hingga aplikasi untuk kurikulum pendidikan.

Menurut Shneiderman (1998), sebuah aplikasi memenuhi konsep HCI jika mempunyai 4 pilar *usability engineering*, meliputi: *user-centered design processes*, *guidelines document and processes*, *user interfaces building tools*, dan *expert reviews and usability testing*. Tambahan berupa sound dan gambar dua dimensi dapat membantu dalam menjelaskan informasi (Metaxas, 1996). Menurut beberapa peneliti, untuk aplikasi pembelajaran berbasis multimedia yang terdiri dari teks dan gambar disarankan sebesar 60% area layar diisi dengan informasi yang bermanfaat bagi user.

Beale & Sharples (2002) berpendapat bahwa, focus bagi pengembang perangkat lunak berbasis pendidikan adalah *usability/usefulness*. *Usability* merupakan paradigma dari sebuah aplikasi (baik dari sisi perangkat lunak maupun perangkat keras) yang menggambarkan tingkat kenyamanan pemakaian dari sisi pengguna. Untuk mencapai sebuah tingkat *usability* yang baik bagi para pengguna, dibutuhkan 3 prinsip dasar berikut ini.

- 1) *Learnability*, adalah kemudahan bagi pemakai pemula untuk mempelajari aplikasi, sehingga pemakai dapat memanfaatkannya secara optimal.
- 2) *Flexibility*, berkaitan dengan prosedur penggunaan aplikasi. Untuk itu, pengembang disarankan membuat prosedur yang sederhana dan mudah dijalankan oleh pemakai.
- 3) *Robustness*, yang mengandung makna handal.

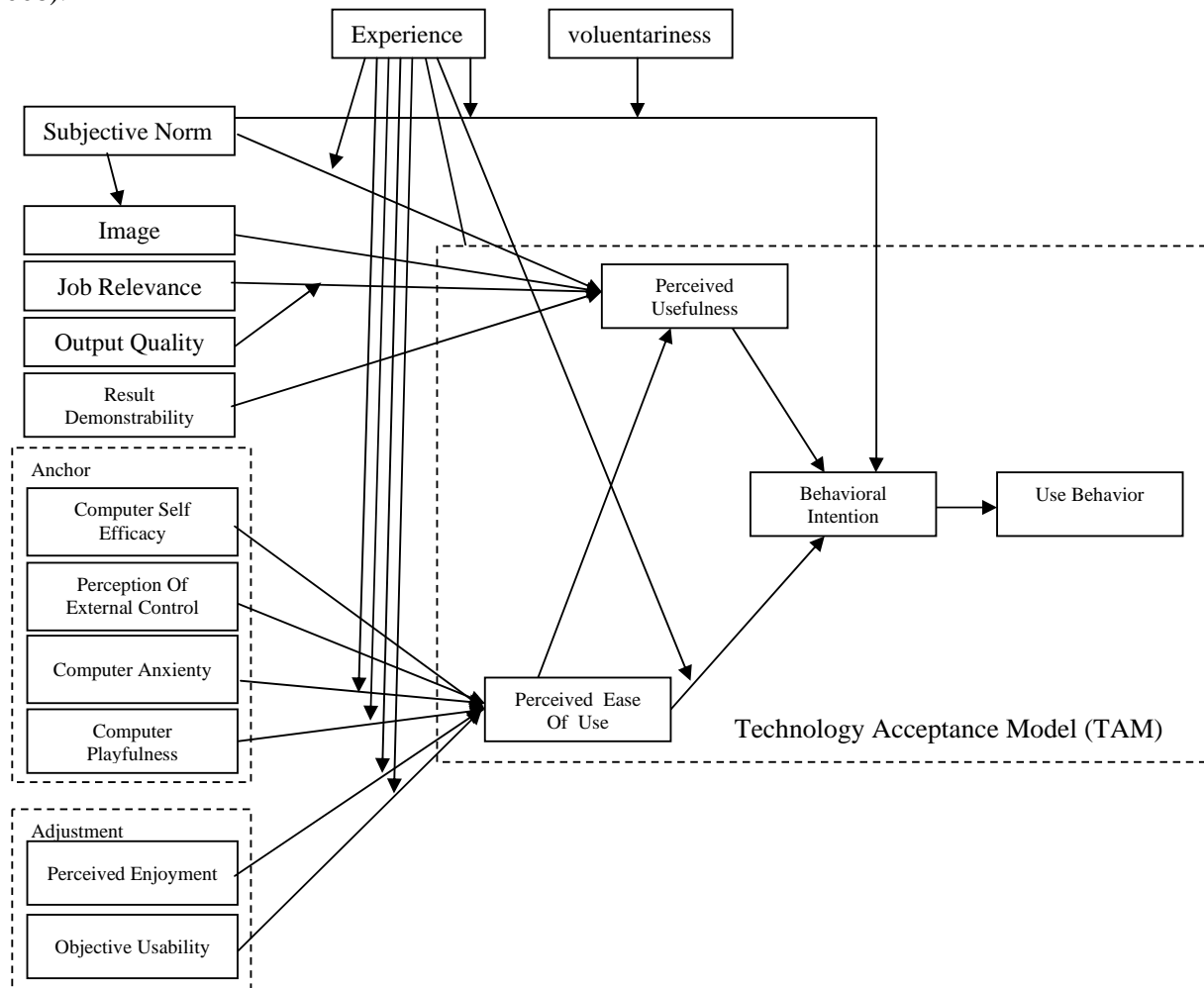
Aspek lain yang penting untuk diperhatikan dalam interface aplikasi pembelajaran adalah *content design* (Camillan & Huang, 2005). Menurutny, desain konten mempengaruhi motivasi dan interaksi dengan peserta didik. Sehingga ujinya ditekankan pada *usability testing*, meliputi: *task performance*, *time performance*, dan *user satisfaction*.

2.2. Technology Acceptance Model (TAM)

TAM (singkatan dari *Technology Acceptance Model*) dikembangkan untuk meramalkan adopsi dan penggunaan IT secara individu (Venkatesh & Bala, 2008). Ia mengatakan bahwa perilaku untuk menggunakan suatu IT secara individu ditentukan oleh dua keyakinan, yaitu: merasa bermanfaat disingkat PU (*perceived usefulness*) dan mudah menggunakannya disingkat PEU (*perceived ease of use*). PU didefinisikan sebagai tingkat kepercayaan seseorang bahwa menggunakan IT akan memperbaiki kinerjanya. PEU didefinisikan sebagai tingkat kepercayaan seseorang bahwa dengan menggunakan IT akan menjadi terbebas dari usaha.

TAM sampai dengan saat ini sudah berkembang menjadi TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008). Variabel yang digunakan untuk mengukur PU meliputi SN (*subjective norm*), IM (*image*), JR (*job relevance*), OQ (*output quality*), RD (*result demonstrability*), serta PEU

(*perceived ease of use*). PU juga dipengaruhi oleh dua variabel moderator yaitu EP (*experience*) dan VO (*voluntariness*), ini yang merupakan revisi dari TAM 2. Variabel yang digunakan untuk mengukur PEU adalah CSE (*computer self-efficacy*), PEC (*perception of external control*), CA (*computer anxiety*), CP (*computer playfulness*), PE (*perceived enjoyment*), OU (*objective usability*). TAM 3 disajikan pada gambar 2.2 (Venkatesh & Bala, 2008).



Gambar 2.2: TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008)

Menurut Park (2009), TAM merupakan alat yang baik secara teoritis untuk memahami penerimaan pengguna terhadap teknologi *e-learning*. TAM juga digunakan untuk menguji penerimaan pengguna terhadap *online learning* di Taiwan (Liu, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua hipotesis dalam penelitian terbukti. Hal ini menunjukkan bahwa variabel yang ditambahkan pada penelitian tersebut dapat digunakan secara efektif untuk memprediksi kemungkinan pengguna mengadopsi komunitas

pembelajaran *online*. Ketiga variabel yang dimaksud meliputi desain pembelajaran online, desain antarmuka, serta pengalaman pembelajaran online.

Oleh karena itu, pada penelitian ini TAM akan digunakan sebagai metode untuk menguji penerimaan pengguna terhadap aplikasi multimedia yang akan dikembangkan. Hasil penelitian diharapkan dapat ditemukan struktur model linier, yang berkaitan dengan penerimaan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan. Lebih lanjut, model tersebut diharapkan dapat digunakan untuk melakukan prediksi pemakaian aplikasi oleh pengguna.

2.3. Pembelajaran Berbasis Gaya Belajar

Vygotski (dalam Confrey, 1994) berpendapat bahwa, lingkungan belajar merupakan unsur penting dalam pembelajaran. Siswa tidak dapat dilepas ke dalam setting (latar) yang kompleks dan membiarkan mereka sendiri. Mereka memerlukan bantuan untuk membentuk interaksi dengan kelompok sebaya (*peer*), dengan seorang guru yang mempunyai banyak informasi yang relevan. Bantuan yang diberikan diharapkan dapat mendorong dialektis berkelanjutan antara siswa dan guru, dan membantu menjembatani ZPD (*Zone Of Proximal Development*), diterjemahkan dengan daerah perkembangan terdekat, siswa. Tujuannya adalah untuk melibatkan siswa ke dalam kegiatan yang bermakna.

Menurut Lefrancois (1991), dukungan metode pengajaran yang sesuai dengan gaya belajar membantu anak-anak untuk meningkatkan kemampuan kognitifnya. Siswa dengan gaya belajar yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda pula terhadap metode pengajaran yang sama (Dunn & Dunn, 1993). Piaget sependapat dengan Dunn dan Dunn (Kutay, 2006), bahwa respon anak terhadap suatu pengajaran berbeda. Menurutnya, anak-anak mempunyai penjelasan yang berbeda tentang pelajaran selama perkembangan kognitifnya, dan perkembangan kognitif dibantu oleh aktivitas-aktivitas, yang membuat pebelajar bergabung secara dinamik dalam pelajaran. Demikian juga berdasar penelitian yang dilakukan sebelumnya, ditemukan bahwa siswa dengan gaya belajar berbeda mempunyai profil pemahaman terhadap konsep tertentu (pembagian) yang berbeda satu sama lain (Hartati, dan Juniati, 2012).

Dengan demikian, untuk mengakomodasi perbedaan gaya belajar harus disusun strategi pembelajaran yang memperhatikan perbedaan tersebut. Untuk mewujudkan hal tersebut, Giles, Pitre, & Womack (2003) mengusulkan strategi pembelajaran seperti berikut ini.

- a. Untuk pebelajar visual, strategi yang diusulkan meliputi (i) mengganti kata-kata dengan simbol atau inisial, (ii) menterjemakan konsep ke dalam gambar dan diagram, (iii)

menekankan catatan atau buku teks dengan warna-warna yang berbeda, (iv) praktek yang mengubah kata-kata menjadi bentuk kata-kata kembali, (v) membuat kartu pengingat sebagai kunci informasi dengan kata-kata, simbol-simbol, dan diagram-diagram.

- b. Untuk pebelajar auditori, strategi yang diusulkan meliputi (i) pemberian pengajaran langsung dan pengayakan, (ii) mendiskusikan topik-topik pelajaran dengan instruktur atau diskusi kelompok, (iii) membuat ringkasan dengan merekam, dan mendengarkannya kembali, (iv) bergabung dengan kelompok belajar, (v) merekam pelajaran yang diberikan, (vi) ketika memanggil informasi kembali, atau menyelesaikan masalah diminta mengatakan apa yang dipikirkan dengan keras.
- c. Untuk pebelajar kinestetik atau taktil, strategi yang diusulkan meliputi (i) duduk berdekatan dengan instruktur pada saat mengikuti pelajaran di kelas, (ii) membaca buku teks dan catatan dengan suara keras, (iii) menulis ulang poin-poin pelajaran pada tempat yang lebih luas, misal papan tulis, (iv) menulis ulang poin-poin pelajaran menggunakan alat bantu pengolah kata, misal dengan komputer, (v) menggunakan gambar-gambar dan fotografi untuk mengilustrasikan ide.

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah meningkatkan kemampuan mahasiswa Sistem Informasi (khususnya mahasiswa STMIK Surabaya dan PTS lain yang mempunyai karakteristik mahasiswa hampir sama dengan STMIK Surabaya) dalam menyusun algoritma proses otomatisasi pembuatan laporan bisnis yang bersifat transaksional (seperti membuat dokumen daftar barang, daftar barang menurut klasifikasinya, nota penjualan, 10 atau lebih daftar barang yang paling laku, dan lain-lain), khususnya yang melibatkan proses sekuensial, percabangan, perulangan, serta kombinasi dari ketiganya.

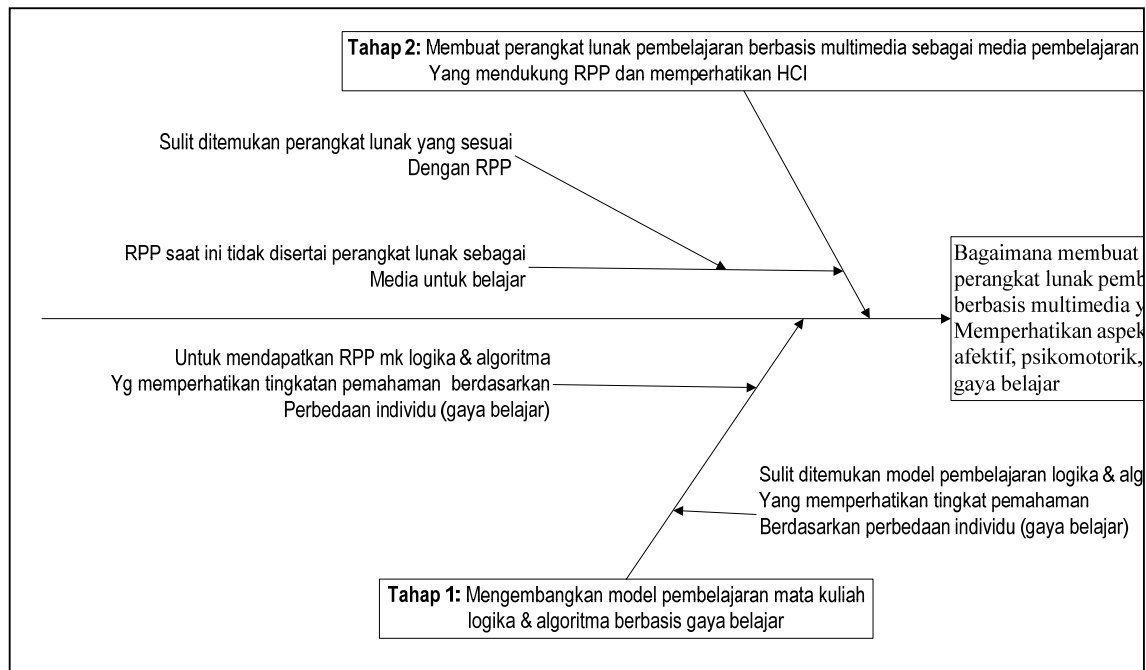
3.2. Manfaat Penelitian

Urgensi atau keutamaan penelitian ini mencakup dua aspek utama, yaitu kontribusi terhadap keilmuan, dan praktis. Kontribusi hasil penelitian pada pengembangan keilmuan meliputi beberapa hal berikut ini.

- 1) Kontribusi terhadap ilmu kependidikan berupa teori pembelajaran di perguruan tinggi yang memperhatikan perbedaan gaya belajar. Dengan demikian, temuan ini diharapkan dapat diadopsi untuk pembelajaran matakuliah lain.
- 2) Kontribusi terhadap ilmu antarmuka manusia dan komputer berupa karakteristik antarmuka manusia dan komputer dalam perangkat lunak pembelajaran logika & algoritma menurut perbedaan gaya belajar mahasiswa.

BAB IV. METODE PENELITIAN

Penelitian pada **tahun kedua** dibagi dalam tiga tahap, yaitu: (1) pembuatan RP mata kuliah logika & algoritma berbasis gaya belajar, (2) pembuatan prototype aplikasi multimedia sebagai media belajar pada mata kuliah logika algoritma berdasar konsep HCI, (3) melakukan publikasi hasil. Tahapan penelitian selengkapnya disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1: Tahapan Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ditetapkan, pada tahun kedua digunakan penelitian pengembangan (*development research*), yaitu mengembangkan model pembelajaran, termasuk pembuatan prototype aplikasi multimedia sebagai media belajar pada mata kuliah logika algoritma berbasis gaya belajar. Metode pengembangan yang digunakan merupakan kombinasi dari model pengembangan pendidikan secara umum dari Plomp (1997) dan pengembangan perangkat lunak.

Langkah-langkah pengembangan selengkapnya adalah sebagai berikut.

- 1) Fase analisis kebutuhan, meliputi (a) analisis kelengkapan RPP, (b) analisis kebutuhan perangkat keras, (c) analisis kebutuhan perangkat lunak, (d) analisis kebutuhan instrumen pengumpulan data, serta analisisnya.

- 2) Fase Desain, meliputi (a) merancang sintaks pembelajaran, (b) merancang lingkungan belajar atau sistem sosial yaitu situasi atau suasana dan norma yang berlaku, seperti peran pendidik dan aktivitas yang harus dilaksanakan selama pembelajaran berlangsung, (c) merancang prinsip reaksi, yaitu memberikan gambaran kepada pendidik bagaimana harus memberikan intervensi kepada peserta didik serta bagaimana memandang dan merespon setiap perilaku yang ditunjukkan oleh peserta didik selama pembelajaran, (d) merancang sistem pendukung yaitu syarat / kondisi yang diperlukan agar model pembelajaran yang sedang dirancang dapat terlaksana, seperti setting kelas, sistem instruksional, perangkat pembelajaran, fasilitas belajar dan media yang diperlukan dalam pembelajaran, (e) merancang dampak instruksional dan pengiring dari pembelajaran, (f) desain antarmuka manusia dan komputer untuk kebutuhan masukan dan keluaran data, desain harus sesuai dengan desain pada (a) s.d (e), (g) desain algoritma setiap proses transformasi dari model masukan menjadi keluaran, serta (h) desain uji coba menggunakan *black box testing*.
- 3) Fase Realisasi, meliputi (a) menyusun sintaks pembelajaran sesuai dengan rancangan yang dibuat pada tahap desain, (b) menentukan lingkungan belajar atau sistem sosial berdasar rancangan yang dibuat pada tahap desain, (c) menyusun prinsip reaksi sesuai dengan rancangan yang dibuat pada tahap desain, (d) membuat sistem pendukung sesuai dengan rancangan yang dibuat pada tahap desain, (e) menyusun dampak instruksional dan pengiring dari pembelajaran sesuai dengan rancangan yang dibuat pada tahap desain, (f) membuat antarmuka manusia dan komputer untuk kebutuhan masukan dan keluaran data sesuai dengan rancangan yang dibuat pada tahap desain, (g) membuat program sesuai dengan desain yang sudah dirancang.
- 4) Fase Tes, Evaluasi dan Revisi, meliputi pengujian perangkat lunak aplikasi multimedia yang dibuat. Pengujian dibagi menjadi dua, yaitu (a) uji aplikasi dengan metode *black box testing*, yaitu berdasar kelengkapan fungsional dan kesesuaian antara desain dan realisasinya, serta (b) uji model perangkat pembelajaran.

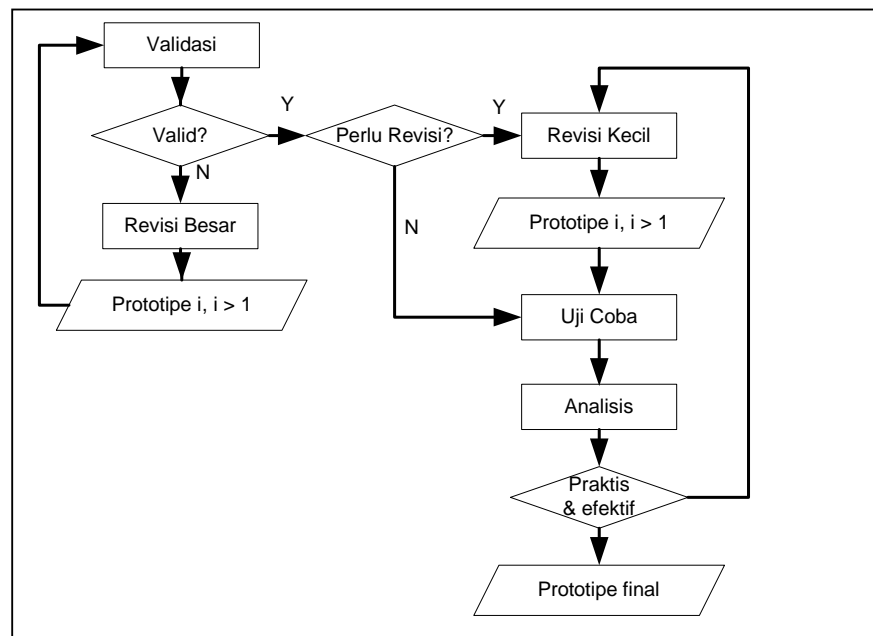
Fase-fase pengembangan secara skematis disajikan pada gambar 4.2 berikut ini.

Fase Analisis Kebutuhan

Fase Desain

Fase Realisasi

Prototipe 1



Untuk mencapai tujuan kedua dilakukan penelitian eksperimen. Dengan hipotesis yang akan diuji adalah:

Tidak ada perbedaan kinerja,pada pengguna yang menggunakan perangkat pembelajaran logika & algoritma yang didesain berdasarkan HCI dan tidak.

Subjek penelitian adalah sekelompok mahasiswa peserta mata kuliah logika & algoritma. Instrumen yang digunakan adalah pedoman pengamatan dan soal tes. Pengumpulan data menggunakan pengamatan dan tes. Analisis data menggunakan statistik uji t dan one way ANOVA. Dengan desain eksperimen seperti gambar 4.3 berikut ini.

E1	X1	O1
E2	X2	O2

Gambar 4.3 Desain Eksperimen

E1: kelompok eksperimen 1

E2: kelompok eksperimen 2

X1: kelompok treatment 1 (menggunakan perangkat lunak tanpa HCI)

X2: kelompok treatment 2 (menggunakan perangkat lunak dengan HCI)

O1: tes akhir (menggunakan perangkat lunak tanpa HCI)

O2: tes akhir (menggunakan perangkat lunak dengan HCI)

Tujuan eksperimen adalah (1) menguji keefektifan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan, serta (2) menguji perbedaan antara hasil belajar peserta didik yang dikenai pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berdasarkan HCI dan tidak.

BAB V. HASIL & PEMBAHASAN

5.1. Hasil & Pembahasan tentang Pengembangan RP Berbasis Gaya Belajar

Pengetahuan yang dipelajari pada mata kuliah logika & algoritma meliputi: (1) pengolahan data, termasuk di dalamnya pendekatan modular, (2) variabel, parameter, data, konstanta, operator aritmetika dan logika, serta hubungan logika matematika, (3) bermacam-macam proses otomasi, meliputi sekuensial, percabangan, perulangan, serta kombinasi dari ketiganya, (4) pengembangan algoritma menggunakan pendekatan flowchart dan pseudocode, (5) array, serta (6) berbagai algoritma pencarian dan pengurutan (Farrell, 2011; Chaudhuri, 2005; Knuth, 1997; Stern & Stern, 1979). Semua pengetahuan tersebut digolongkan ke dalam pengetahuan konseptual dan metakognitif (Hartati, 2013).

Pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan yang dibentuk dari keterhubungan antara elemen dasar dengan struktur yang lebih luas, sehingga membentuk suatu fungsi tertentu (Star, Stylianiedes, 2013). Pengetahuan metakognitif meliputi pengetahuan factual dan konseptual yang diorganisasikan menjadi pengetahuan konseptual yang lebih kompleks (Anderson & Kartwoth, 2001). Ini berarti, dalam pembelajaran mata kuliah logika & algoritma satu pengetahuan konseptual harus direlasikan dengan yang lain untuk mencapai *Learning Outcome* (disingkat LO). *Learning outcome* yang ditetapkan untuk mata kuliah ini adalah ‘Setelah mengikuti mata kuliah logika dan algoritma, mahasiswa dapat merancang algoritma yang disajikan dalam bentuk flowchart dan pseudocode untuk membuat dokumen bisnis, misal bukti transaksi penjualan (tidak melibatkan basis data), baik secara individu maupun berkelompok’. Namun demikian, penelitian ini hanya focus pada penyajian algoritma menggunakan flowchart.

Untuk memahami pengetahuan konseptual dibutuhkan pemahaman relasional bukan hafalan (Skemp, 1982). Pemahaman relasional adalah pengetahuan individu yang diperoleh dengan cara menemukan relasi antara satu konsep dengan konsep lain (Skemp, 1982).

Berdasarkan proposisi yang disampaikan di atas maka pemahaman pada mata kuliah logika & algoritma pada penelitian ini didefinisikan sebagai kemampuan merelasikan beberapa konsep berikut ini.

- 1) Variabel, data, konstanta, parameter, operator.
- 2) Variabel sederhana dan variabel array.
- 3) Ekspresi Matematika dan relasi pada logika Matematika.
- 4) Ekspresi Matematika dan proses sekuensial pada pengolahan data.
- 5) Logika Matematika dan proses percabangan dan pengulangan pada pengolahan data.
- 6) Simbol flowchart dengan proses pengolahan data.

Pemahaman suatu konsep pada matematika dimulai dengan kemampuan subjek memanipulasi objek mental atau fisik dalam struktur kognitive untuk membentuk aksi. Kemudian, aksi-aksi diinteriorisasi membentuk proses. Selanjutnya, proses dienkapsulasi membentuk objek. Objek-objek yang sudah terbentuk dapat di-deenkapsulasi kembali ke proses asalnya. Akhirnya, aksi, proses dan objek diorganisasi ke dalam skema (Asiala et al, 2004). Teori tersebut disingkat menjadi APOS (action, process, object, shema).

Sehingga RP hasil penelitian pada tahun sebelumnya dilakukan revisi seperti berikut ini.

- 1) Pembelajaran berbasis kontekstual. Sehingga, stimulus dari luar juga disesuaikan dengan metode pembelajarannya. Akibatnya, perangkat lunak didesain ulang dan diproduksi ulang sesuai dengan masalah kontekstual bagi peserta didik.
- 2) Perangkat lunak yang digunakan menyesuaikan dengan metode pembelajaran. Terdapat dua modul untuk pembelajaran, yaitu: sistem informasi penerimaan mahasiswa baru dan presensi kuliah.
- 3) Perubahannya adalah terletak pada perangkat lunak, sedangkan RP tidak mengalami perubahan berarti.

Karakteristik Pemahaman Konsep Pada MK Logika & Algoritma

Jadi karakteristik pemahaman pada mata kuliah Logika & Algoritma menurut teori APOS adalah sebagai berikut (Hartati, 2014).

- 1) Tingkat aksi adalah, kemampuan memahami konsep karena bantuan stimulus eksternal berupa program aplikasi.
- 2) Tingkat proses adalah, kemampuan berpikir tentang aksi yang sama berdasar desain masukan dan keluaran yang diberikan tanpa stimulus dari luar.
- 3) Tingkat objek adalah, kemampuan berpikir tentang transformasi pada aksi & proses, sehingga dapat menghubungkan aksi dengan proses, proses dengan proses berdasar keluaran yang ditentukan.
- 4) Tingkat skema adalah, kemampuan menyusun hubungan antara aksi, proses, objek, dan konsep lain untuk pembuatan dokumen bisnis / pemecahan masalah.

5.2. Hasil & Pembahasan Rancang Bangun Pembelajaran Logika dan Algoritma Berdasar HCI

Untuk menghasilkan rancang bangun aplikasi pembelajaran dengan kualitas tinggi dibutuhkan lima fase (Huang, 2004). Fase kedua adalah desain konten, oleh karena itu makalah ini menfokuskan pada fase kedua.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa, beberapa aplikasi perangkat lunak yang dikenal atau pernah digunakan mahasiswa di lingkungan kampus meliputi, sistem informasi pendaftaran mahasiswa baru (pada saat mereka mendaftar), presensi kuliah, sistem informasi pelayanan perpustakaan, serta sistem informasi akademik. Oleh karena itu, masalah kontekstual yang diangkat dalam diskusi adalah sistem informasi penerimaan mahasiswa baru dan presensi kuliah.

Dipilih dua sistem informasi tersebut karena keduanya lebih mudah dibandingkan dengan yang lainnya untuk belajar konsep dasar pengolahan data dan algoritma pada sistem informasi. Sehingga media pembelajaran yang memenuhi syarat kontekstual adalah perangkat lunak aplikasi sistem informasi pendaftaran dan penerimaan mahasiswa baru dan presensi kuliah. Kedua sistem informasi tersebut dirancang khusus untuk memahami konsep dasar pengolahan data, meliputi: (1) komponen penyusun pengolahan data, (2) variabel, konstanta, data, serta operator, (3) berbagai jenis proses pada pengolahan data, serta (4) pernyataan Matematika untuk menstransformasikan masukan menjadi keluaran.

Untuk mencapai tujuan yang ditetapkan, konten aplikasi sistem informasi penerimaan mahasiswa baru dibagi menjadi empat modul, yaitu: (1) modul pendaftaran, (2) modul tes masuk, (3) penentuan hasil tes, serta (4) modul pengumuman. Setiap modul memuat pembelajaran tentang: (1) model masukan dan keluaran, (2) variabel pada model masukan dan keluaran, (3) media yang digunakan untuk memasukan data dan menyimpan data atau menyajikan iformasi, (4) operator yang digunakan untuk mengolah data, (5) pernyataan Matematika yang digunakan untuk mentransformasikan masukan menjadi keluaran, serta (6) simbol-simbol flowchart yang bersesuaian dengan proses transformasi masukan menjadi keluaran. Sedangkan untuk memahami konsep konstanta dibangun aplikasi presensi kuliah.

Mengingat untuk mencapai pemahaman tingkat aksi dibutuhkan stimulus dari luar maka stimulus disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa yang memiliki gaya belajar kinestetik dan taktil. Stimulus yang dibutuhkan untuk mahasiswa kinestetik adalah menjalankan secara langsung aplikasi pembelajaran, dan bagi mahasiswa taktil dibutuhkan stimulus berupa sentuhan pada papan ketik atau mouse untuk melakukan aktivitas belajar.

Menurut Hartati (2014), action level is subjects' ability to know and transform concept physically with external stimulus assistance that is software. Indicator aksi disajikan seperti tabel berikut ini.

Table 5.1: Indicator of Action Conception

Concept in Logic and Algorithm	Indicators
Variable	<ol style="list-style-type: none"> 1. The students can find input and output variable include its type (contain: simple variable, 1-D and 2-D array) based on external stimulus in form specific software. 2. The students can transform all of variables into flowchart form use preparation symbols. They did not do without external stimulus.
Constanta	<ol style="list-style-type: none"> 1. The students can find constantas include their values based on external stimulus in form specific software. 2. The students can transform all or variable into flowchart form use preparation symbols. They did not do without external stimulus.
Data	The students can make example data from input and output variable (minimal two examples) based on software is run by themselves.
Operator	1. The students can name all of operators used in

Table 5.1: Indicator of Action Conception

Concept in Logic and Algorithm	Indicators
	transforming input to output based on software is run by themselves. 2.The students can calculate all of values of operation or and relation which are used in transforming input to output. 3.The students can transform all of operators into flowchart form with process or decision symbols.
Data Processing	1.The students can differentiate between input and output variable including their type from softwares' display. 2.The students can transform all of input and output variable into flowchart symbols (using input or output symbols). 3.The students can name all of transformation process which are used in transforming input to output design. They are introduced to three otomation process: sequential, branching, and looping. 4.The students can transform all of transformation process into flowchart symbols.
Flowchart	The students can relate one flowchart symbol to another so that those symbols can form sequential, branching, and looping process based on software is run by themselves.

Berdasarkan RP berbasis teori APOS (Hartati, 2014), pembelajaran logika & algoritma dibedakan menjadi dua bagian, yaitu: (1) konsep dasar pengolahan data dan algoritma untuk variabel sederhana, dan (2) pengolahan data dan algoritma untuk variabel array. Pembagian ini karena LO dari mata kuliah logika & algoritma adalah ‘Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa semester 1 dapat merancang algoritma serta dapat mengevaluasi hasil rancangannya untuk memecahkan masalah pembuatan dokumen bisnis, yang disajikan dalam bentuk flowchart dan pseudocode, baik secara individu maupun berkelompok, serta memiliki 3 pilar pembentuk karakter yaitu: jujur, tanggung jawab, dan kerjasama tim. pembelajaran harus dibangun berbasis kontekstual mengikuti karakteristik RP yang memperhatikan gaya belajar’.

Sehingga, aplikasi pembelajaran dibangun memenuhi syarat sebagai aplikasi sistem informasi dengan materi bisnis yang sudah dikenal mahasiswa. Oleh karena itu dipilih dua modul aplikasi, yaitu Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru (SIPMB) dan Sistem Informasi Presensi Mahasiswa (SIPM). Dengan demikian aplikasi pembelajaran logika & algoritma memuat dua modul yaitu SIPMB dan SIPM. Modul SIPMB digunakan untuk mempelajari konsep

pengolahan data & algoritma yang melibatkan variabel sederhana. Modul yang lain digunakan untuk mempelajari konsep pengolahan data & algoritma yang melibatkan variabel array.

Nampak jelas perbedaan dengan aplikasi pembelajaran yang dibangun pada tahun 2014. Aplikasi tersebut terdiri dari 5 modul, yaitu: (1) modul 1 tentang pembelajaran konsep pengolahan data, (2) modul 2 tentang konsep pembuatan flowchart, (3) modul 3 tentang video tutorial pembuatan flowchart, (4) modul 4 tentang konsep percabangan dan perulangan, serta (5) modul 5 tentang konsep variabel array.

Fase kedua adalah desain konten setiap modul. Untuk mencapai tujuan yang ditetapkan, konten aplikasi sistem informasi penerimaan mahasiswa baru dibagi menjadi empat sub modul, yaitu: (1) pendaftaran, (2) tes masuk, (3) penentuan hasil tes, serta (4) pengumuman. Setiap modul memuat pembelajaran tentang: (1) model masukan dan keluaran, (2) variabel pada model masukan dan keluaran, (3) media yang digunakan untuk memasukan data dan menyimpan data atau menyajikan informasi, (4) operator yang digunakan untuk mengolah data, (5) pernyataan Matematika yang digunakan untuk mentransformasikan masukan menjadi keluaran, serta (6) simbol-simbol flowchart yang bersesuaian dengan proses transformasi masukan menjadi keluaran. Sedangkan konsep konstanta dipelajari melalui aplikasi presensi kuliah.

Mengingat untuk mencapai pemahaman tingkat aksi dibutuhkan stimulus dari luar maka stimulus disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa yang memiliki gaya belajar kinestetik dan taktil. Stimulus yang dibutuhkan untuk mahasiswa kinestetik adalah menjalankan secara langsung aplikasi pembelajaran, dan bagi mahasiswa taktil dibutuhkan stimulus berupa sentuhan pada papan ketik atau mouse untuk melakukan aktivitas belajar. Oleh karena itu, interaksi antarmuka didesain dengan memperhatikan aspek, konsistensi letak, bentuk, warna serta makna setiap simbol yang digunakan. Mengingat aplikasi pembelajaran difungsikan sebagai media belajar mandiri oleh siswa, maka desain konten aplikasi tidak bisa dilepaskan dengan desain antarmuka. Tujuannya adalah supaya siswa dapat berkomunikasi dengan media pembelajaran dengan baik. Gambar 5.1 berikut ini adalah desain antarmuka untuk sub modul entry data pendaftaran.

BELAJAR KONSEP DASAR LOGIKA DAN ALGORITMA
 didesain oleh: Sulis Jenu Hartati dibuat oleh: Madha Christian Wibowo
 Didanai oleh: BIKTI Skim Hibah Bersaing 2014-2015

TANGGAL PENDAFTARAN: Friday, 30-10-2015

MAHASISWA		ORANGTUA	
Nomor Tes	: 151030001	NIK	: 357804010170
Nama	: Budi	Nama	: Agung
Alamat	: Jagir, Surabaya	Alamat	: Jagir, Surabaya
Tip/Ponsel	: 081234512345	Tip/Ponsel	: 081234567890
Asal Sekolah	: SMAN 16 Surabaya	Pendidikan	: S1
NUN	: 8,95	Pekerjaan	: Swasta
Rata-rata Nilai Rapor	: 8,7	Penghasilan	: 5000000
		Pengeluaran PLN/bin	: 300000
		Pengeluaran PDAM/bin	: 425000
		PBB	: 125000

Konsistensi tata letak tampilan dibagi menjadi empat area, meliputi: (1) area 1 adalah identitas perangkat lunak, (2) area 2 adalah tool bar, (3) area 3 adalah tampilan aplikasi yang digunakan untuk belajar konsep tertentu, serta (4) area 4 adalah tombol pilihan, digunakan untuk menjalankan aplikasi. Pembagian tersebut disajikan seperti gambar 5.2 berikut ini.

DESAIN UNTUK IDENTITAS SOFTWARE

AREA INTERFACE YG SELALU BERUBAH SESUAI FUNGSI PROGRAM

Tool bar

Tombol pilihan

Gambar 5.2. Desain Tampilan Antarmuka

Fungsi tool bar adalah sebagai fasilitas belajar. Oleh karena itu, banyaknya tool bar sama dengan banyaknya konsep yang dipelajari, meliputi (urut dari atas ke bawah): masukan, keluaran, variabel, data, konstanta, transformasi, flowchart, serta pseudocode. Tombol pilihan berfungsi sebagai tombol yang digunakan untuk menjalankan aplikasi pembelajaran. Tombol tersebut disediakan sesuai dengan konsep yang dipelajari, oleh karena itu tampilan pada area tersebut berubah sesuai dengan kebutuhan. Namun demikian, model simbol dan makna dibuat konsisten.

Sebagai contoh, jika mahasiswa menekan tool bar untuk variabel, maka tampilan pada gambar 1 di atas berubah menjadi seperti pada gambar 5.3 berikut ini. Pada area 3 akan muncul nama variabel beserta tipenya, ditunjukkan dengan tanda arena berwarna pink, sedangkan disampingnya adalah contoh data masukan yang bersesuaian dengan tipe variabel.

BELAJAR KONSEP DASAR LOGIKA DAN ALGORITMA
 didesain oleh: Sulis Janu Hartati dibuat oleh: Madha Christian Wibowo
 Didenai oleh: DIKTI Skim Hibah Bersaing 2014-2015
 TANGGAL PENDAFTARAN: Friday, 30-10-2015

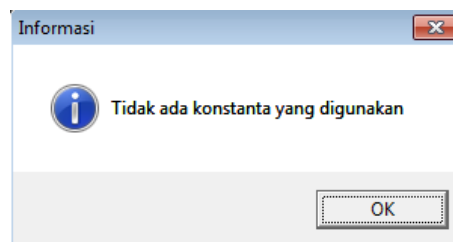
MAHASISWA

nomorTes	(Integer)	<< 151030001
namaMhs	(String)	<< Budi
alamatMhs	(String)	<< Jagir, Surabaya
tlpMhs	(String)	<< 081234512345
asalSekolah	(String)	<< SMAN 16 Surabaya
nun	(Float)	<< 8,95
rapor	(Float)	<< 8,7

ORANGTUA

nik	(Integer)	<< 357804010170
namaOrtu	(String)	<< Agung
alamatOrtu	(String)	<< Jagir, Surabaya
tlpOrtu	(String)	<< 081234567890
pendidikan	(String)	<< S1
pekerjaan	(String)	<< Swasta
penghasilan	(Integer)	<< 5000000
pin	(Integer)	<< 300000
pdam	(Integer)	<< 425000
pbb	(Integer)	<< 125000

Desain antarmuka tersebut memberi kesempatan kepada siswa untuk mempelajari konsep berulang kali sesuai dengan kebutuhan mereka. Selain itu, mereka juga dapat memilih sendiri konsep yang akan dipelajari melalui area tool bar. Jika pada sub modul aplikasi yang dipilih tidak memuat konsep yang dipelajari maka tampilan antarmuka akan memberitahukan kepada siswa. Misal aplikasi pada gambar 1 di atas tidak memuat konsep konstanta, maka jika paa tool bar dipilih tombol konstanta akan tampil seperti gambar 5.4 berikut ini.



Gambar 5.4. Antarmuka jika Tidak Memuat Konsep Tertentu

Hasil testing pada aplikasi menunjukkan bahwa kesalahan logika 0% dan kelengkapan fungsional sudah mencapai 100%. Kelengkapan fungsional meliputi kemampuan aplikasi sebagai media belajar konsep dasar pengolahan data dan algoritma yang melibatkan variabel sederhana dan variabel array satu dimensi.

Sedang hasil testing aplikasi pada sekelompok mahasiswa taktil atau kinestetik terhadap empat variabel penelitian menunjukkan bahwa pemahaman tingkat aksi dapat dicapai sampai 100%, dengan nilai rata-rata 100. Ini berarti perangkat lunak pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa dalam memahami konsep dasar pengolahan data dan algoritma dari level C1 (remembering) ke tingkat C2 (understanding). Pemahaman tersebut dipandang dari teori APOS masuk pada tingkat aksi karena menggunakan stimulus dari luar berupa aplikasi pembelajaran. Kemampuan ini ditunjukkan oleh capaian nilai pada variabel X1 dan X2.

Pemahaman tingkat proses juga bisa dicapai sampai dengan 100%, namun demikian rata-rata nilai lebih rendah dibandingkan dengan tingkat aksi. Rata-rata nilai untuk tingkat proses adalah 94.6. Sebanyak 31% mahasiswa mendapatkan nilai di bawah seratus dengan rincian sebagai berikut, 6% dapat nilai 70, 14% dapat nilai 80-85, serta 11% mendapat nilai 90.

Sementara pemahaman pada tingkat objek rata-ratanya lebih rendah lagi, yaitu 80.8. dengan modus sama dengan 85 dan median sama dengan 82.5. dengan demikian nilai rata-rata tidak beda jauh dibandingkan dengan modus dan mediannya. Ini berarti nilai rata-rata dapat digunakan untuk mewakili kemampuan mahasiswa pada level objek. Hasil selengkapnya disajikan pada tabel 5.2 berikut ini.

Table 5.2. Score for X1, X2, X3, X4														
students' number	VARIABLE				students' number	VARIABLE				students' number	VARIABLE			
	X1	X2	X3	X4		X1	X2	X3	X4		X1	X2	X3	X4
1	100	100	100	85	13	100	100	70	75	25	100	100	100	80
2	100	100	100	90	14	100	100	100	70	26	100	100	100	75
3	100	100	80	65	15	100	90	90	70	27	100	90	100	70
4	100	100	100	90	16	100	100	100	75	28	100	100	70	75
5	100	100	100	80	17	100	100	100	60	29	100	100	80	85
6	100	100	100	80	18	100	100	100	60	30	100	100	90	60
7	100	100	100	90	19	100	100	90	85	31	100	100	90	85
8	100	100	100	90	20	100	100	100	95	32	100	100	100	100
9	100	100	100	85	21	100	100	100	90	33	100	100	100	100
10	100	100	100	85	22	100	100	80	80	34	100	100	100	80
11	100	100	100	85	23	100	100	100	85	35	100	100	85	85
12	100	100	80	75	24	100	100	100	70	36	100	100	100	100

Selanjutnya data di atas dianalisa secara keseluruhan dengan penentuan nilai akhir Ujian Tengah Semester (UTS) menggunakan rumusan seperti berikut ini.

$$\text{Nilai_UTS} = .15 \cdot X1 + .15 \cdot X2 + .3 \cdot X3 + .4 \cdot X4$$

Prosentase setiap variabel berbeda karena kontribusi setiap tingkatan berbeda untuk menunjang keberhasilan luaran RP. Variabel X1 dan X2 mencerminkan pencapaian pada tingkat aksi, yaitu tingkat pemahaman paling rendah. Oleh karena itu prosesntasenyapun juga paling rendah dibanding dengan yang lain. Selain itu, capaian tingkat di atas sudah mencerminkan capaian pada tingkat di bawahnya.

Angkatan 2014/2015 yang pembelarnya dilengkapi media pembelajaran berbasis RP yang dikembangkan mempunyai rata-rata nilai UTS adalah 91, dengan median sebesar 96.95, modus sebesar 94, nilai terendah sebesar 80, nilai tertinggi adalah 100, serta range sebesar 20. Sedangkan Angkatan 2013/2014 yang pembelarnya tanpa media pembelajaran berbasis RP yang dikembangkan mempunyai rata-rata nilai UTS adalah 57, dengan median sebesar 54, modus sebesar 54, nilai terendah sebesar 23, nilai tertinggi adalah 94, serta range sebesar 71.

Berdasarkan perhitungan di atas terlihat bahwa aplikasi pembelajaran yang desain kontennya memperhatikan RP dapat memperkecil range nilai sampai 51 point. Aplikasi tersebut juga dapat meningkatkan nilai terendah dari 23 menjadi 80. Ini sungguh peningkatan yang fantastis. Sehingga nilai rata-rata juga meningkat secara tajam, yaitu dari 57 menjadi 91.

Hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan nilai UTS angkatan 2013/2014 seperti tabel 5.3 berikut ini. dengan P1 adalah nilai angkatan 2013/2014 dan P2 adalah nilai angkatan 2014/2015.

Table 5.3. Score for UTS								
students' number	class		students' number	class		students' number	class	
	P1	P2		P1	P2		P1	P2
1	54	94	13	51	81	25	48	92
2	94	96	14	54	88	26	48	90
3	44	80	15	84	84	27	73	86.5
4	53	96	16	64	90	28	77	81
5	68	92	17	43	84	29	80	88
6	54	92	18	62	84	30	62	81
7	41	96	19	48	91	31	34	91
8	64	96	20	36	98	32	79	100
9	54	94	21	61	96	33	75	100
10	35	94	22	78	86	34	92	92
11	68	94	23	64	94	35	35	89.5
12	31	84	24	31	88	36	23	100

Nilai pada tabel F yang ada untuk ukuran (30,30), nilai F dihitung berdasarkan data sampel untuk masing-masing populasi sebanyak 30. The result of varians test shows that H_0 is not rejected on α equal to 5%. Fcount is 0.6894 and Ftable is 1.84. These result shows that both samples is from the same population. So, the next test can be done.

Setelah dithitung ternyata H_0 ditolak, ini berarti kedua populasi mempunyai rata-rata hitung yang berbeda secara signifikan disebabkan oleh penggunaan aplikasi pembelajaran yang berbeda.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perangkat lunak pembelajaran yang desain kontennya sesuai dengan RP berbasis APOS dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa memahami konsep dasar pengolahan data dan algoritma dari tingkat C1 menjadi C2.

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Luaran yang ditargetkan pada tahun kedua belum sesuai target. Data selengkapnya disajikan pada tabel 6.1 berikut ini.

Tabel 6.1. Realisasi Luaran Tahun Pertama

No.	Luaran yang Direncanakan	Luaran yang Dihasilkan	Prosentase Ketercapaian
1.	RP mata kuliah logika & algoritma yang sudah divalidasi pakar	RP mata kuliah logika & algoritma yang sudah divalidasi pakar	100%
2.	Prototype aplikasi multimedia sebagai media belajar pada mata kuliah logika algoritma berbasis gaya belajar dengan tingkat kesalahan logika 0% dan kebutuhan fungsional 100%.	Prototype aplikasi multimedia sebagai media belajar pada mata kuliah logika algoritma berbasis gaya belajar dengan tingkat kesalahan logika 0% dan kebutuhan fungsional 100%..	100%
3.	Rancangan publikasi ilmiah pada forum seminar nasional atau internasional.	Rancangan publikasi ilmiah pada forum seminar internasional.	100%
4.	Rancangan publikasi ilmiah ke jurnal.	Rancangan publikasi ilmiah ke jurnal.	100%
5.	Draft Diktat Kuliah	Draft Diktat Kuliah	100%

Rencana berikutnya adalah memantau perkembangan hasil submit, baik untuk kegiatan publikasi berupa seminar internasional maupun jurnal internasional. Sedangkan, untuk rencana tahun berikutnya adalah melakukan uji coba ke beberapa kelompok pengguna. Adapun konsep uji coba menggunakan TAM.

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa simpulan dari hasil penelitian pada tahun kedua adalah sebagai berikut.

- 1) Desain konten aplikasi pembelajaran konsep dasar pengolahan data dan algoritma berkaitan dengan desain antarmuka. Oleh karena itu, desain konten juga harus memperhatikan konsistensi fasilitas navigasi untuk memudahkan siswa menggunakannya
- 2) Tingkat pemahaman berdasarkan teori APOS dapat dikaitkan dengan tingkatan dimensi kognitif menurut blom. Tingkat aksi dapat dikaitkan dengan capaian C2 dan C3. Tingkat proses dikaitkan dengan capaian C4 dan C5. Tingkat objek dikaitkan dengan capaian C5. Dan terakhir, tingkat skema dikaitkan dengan capaian C6.
- 3) RP mata kuliah logika dan algoritma yang dilengkapi dengan perangkat lunak sebagai stimulus eksternal dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dari tingkat C1 menjadi C4.
- 4) Perangkat lunak pembelajaran logika dan algoritma siap diujikan pada kelas sesungguhnya karena tingkat kesalahan logika 0% dan kebutuhan fungsional sudah mencapai 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, A., Mayadewi, P., Frestiyanto, R.. 2011. *Aplikasi Pembelajaran Algoritma Dan Pemrograman Berbasis Web*. Bandung: Skripsi Poltek Bandung, tidak diterbitkan.
- Confrey, Jere. 1994. A Theory Of Intellectual Development, Part II. *Journal For The Learning Of Mathematics* 14, 3. Canada: FLM Publishing.
- Cho, J. M. 2003. A Flash-Based Multimedia Interactive Tutoring System For Distance Education Of Biomedical Engineering Students: New Approach To Teaching Microcontroller-Based Systems. *Proceedings of the 25th Annual International Conference of the IEEE*, Volume 4, 3540 – 3543.
- Dunn, R. and Dunn, K. 1993. *Teaching Secondary Students Through Their Individual Learning Styles, Practical Approaches For Grades 7-12*. Massachusetts: Simon & Schuster, Inc.
- Farrell, J. 2011. *Programming Logic and Design Introductory, sixth edition*. Canada: Course Technology
- García, RR. 2007. Interactive Multimedia Animation With Macromedia Flash In Descriptive Geometry Teaching. *Computers & Education*, Volume 49, Issue 3, 615–639.
- Giles, E., Pitre, S. & Womack, S..2003. *Multiple Intelligences and Learning Styles*. Georgia: Department of Educational Psychology and Instructional Technology, University of Georgia.
- Hartati, S.J. 2014. Design of Learning Model of Logic and Algorithms Based on APOS Theory. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, Vol.3, No.2, pp 109 – 118, ISSN: 2252-8822.
- Hartati, S.J. 2013. Kajian Tentang Kategorisasi Pengetahuan Pada Mata Kuliah Logika & Algoritma. *Prosiding: Seminar Nasional Teknologi Informasi*. Surabaya: STMIK Surabaya.
- Hartati, S.J. 2013. Skema Konsep Pembagian Pada Siswa Kinestetik, Taktil. *Prosiding: Konferensi Nasional Pendidikan Matematika V UNM*. Malang: UNM Malang.
- Hartati, S.J., dan Juniati, D. 2012. *Profil Pemahaman Konsep Pembagian Berdasarkan Gaya Belajar*. Laporan penelitian hibah bersaing (tidak diterbitkan).
- Hartati, S.J. 2010. Penerapan Teori APOS untuk Menggali Pemahaman Operasi Pembagian Pada Siswa Kelas III SD Dengan Gaya Belajar Taktil. *Prosiding: South East Asian Conference On Mathematics And Its Application*. Surabaya: ITS Surabaya.
- Huang, Camillan. 2005. Designing High-Quality Interactive Multimedia Learning Modules. *ELSEVIER Journals. Computerized Medical Imaging and Graphics* 29. 223-233.

- Kadin. 2010. Kebutuhan Teknologi dan Potensi Kerjasama Riset dengan Industri, Visi 2030 Menuju Negara Industri Maju dan Bangsa Niaga Tangguh. Jakarta: tidak diterbitkan.
- Kutay, Huban. 2006. *A Comparative Study About Learning Styles Preferences Of Two Cultures*. Disertation: the Degree Doctor of Philosophy in the Graduate School of The Ohio State University.
- Lefrancois, G.R. 1991. *Psycology For Teaching*. Wadsworth Publishing Company. Belmout, California.
- Liu, et al. 2010. Extending the TAM model to explore the factors that affect Intention to Use an Online Learning Community. *Elsevier: Computers & Education*, 54, 600–610.
- Milková, E. 2012. Multimedia Application – Effective Support of Education. *International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics*.
- Milovanović, M., Obradović, J.M., Milajić, A. 2013. Application Of Interactive Multimedia Tools In Teaching Mathematics – Examples Of Lessons From Geometry. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* , volume 12 Issue 1, 19-31.
- Neo, M., Neo , K.T., Tan , H. Y. 2012. Applying Authentic Learning Strategies In A Multimedia And Web Learning Environment (Mwle): Malaysian Students' Perspective. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, Volume 11 Issue 3, 50-60.
- Park, S. Y. 2009. An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning. *Educational Technology & Society*, 12 (3), 150–162.
- Plom, T.. 1997. *Educational Design: Introduction, From Tjeerd Plom (eds). Educational & Trainning System Design: Introduction. Design of Education And Training (in Dutch). Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland: Faculty of Educational Science And Technology, University Of Twente*.
- Prasetyawan, G., Barakbah, A.R., Munif, A. 2007. *Pembuatan Perangkat Lunak Alat Bantu Logika dan Algoritma*. Malang: Skripsi Joint Program D4 BA, tidak diterbitkan.
- Sembiring, Y.Y. 2009. *Algoritma Dan Implementasi Alat Bantu Pemecahan Masalah Matematika*. Medan : Skripsi Universitas Sumatra Utara, tidak diterbitkan.
- Skemp, Richard R.. 1982. *The Psychology Of Learning Mathematics*. Great Britain: Hazell Watson &Vney Ltd.
- Shariffudin, S.R., Azanan, S., and Hsien, G.J. 2012. Multiple Intelligence Multimedia Courseware (Mimco) Based On The Constructivist-Contextual Model For The Learning Of Some Chemistry Concepts. *International Journal of Future Computer and Communication*, Vol. 1, No. 1, 29-31.


- Sutopo, H. 2013. Mobile Multimedia Development: Flash Mobile Game with MySQL Database. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, Vol. 5, No. 1, 128-132.
- Thiagarajan, S. Semmel, DS Semmel, M.. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children, A Source Book*. Blomington: Central for Innovation in Teaching The Handicapped.
- Venkatesh, Viswanath & Bala, Hillol. 2008. Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences Institute: Journal compilation*, Volume 39 Number 2, 273 – 315.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

RPP

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

		RENCANA PEMBELAJARAN LOGIKA ALGORITMA (410102043/3 SKS/Semester 1) PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI STMIK STIKOM SURABAYA				
MATA KULIAH		KODE	BOBOT	SEMESTER	Rumpun MK	Direvisi
LOGIKA ALGORITMA		410102043	3 sks	I (satu)	MKK	Mei 2015
Kompetensi MK (Learning Outcome MK)	Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa semester 1 dapat merancang algoritma serta dapat mengevaluasi hasil rancangannya untuk memecahkan masalah pembuatan dokumen bisnis, yang disajikan dalam bentuk flowchart dan pseudocode, baik secara individu maupun berkelompok, serta memiliki 3 pilar pembentuk karakter yaitu: jujur, tanggung jawab, dan kerjasama tim.					
Diskripsi Materi	Materi yang dipelajari mahasiswa meliputi: 1) Struktur dasar pengolahan data, termasuk di dalamnya pendekatan modular. 2) Variabel (meliputi variabel sederhana, array 1-D, serta 2-D), parameter, data, konstanta, operator aritmetika dan logika, serta hubungan logika matematika, serta keterkaitan antara materi / konsep yang dipelajari. 3) Berbagai proses otomasi, meliputi sekuensial, percabangan, perulangan, serta kombinasi dari ketiganya dan keterkaitannya dengan pengolahan data dan komponen terkecil dari pengolahan data. 4) Pengembangan algoritma menggunakan pendekatan flowchart dan pseudocode. 5) Berbagai algoritma pencarian dan pengurutan yang digunakan untuk membuat dokumen bisnis.					
Pustaka	Utama : [1] Farrell,J. 2011. <i>Programming Logic and Design Introductory, sixth edition</i> . Canada: Course Technology. Pendukung : [1] Stern & Stern. 1979. <i>Principle of Data Processing</i> , second edition. Newyork: John Willey and Sons. [2] Munir, R., dan Leoni L. 2000. <i>Algoritma dan Pemrograman Buku 1</i> . Bandung: Penerbit Informatika. [P-1] [3] Munir, R. 2011. <i>Algoritma dan Pemrograman Dalam Bahasa Pascal dan C Edisi Revisi</i> . Bandung: Penerbit Informatika. [P-2]					
Team Teaching	-					
Assessment	Penilaian pembelajaran oleh pendidik, berdasarkan standard penilaian yang tertuang pada Permen 20/2007. Oleh karena itu, standard penilaian meliputi: 1) Formative tes. 2) Tugas terstruktur. 3) UTS (Ujian Tengah Semester). 4) UAS (Ujian Akhir Semester).					

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Matakuliah Prasyarat		-				
Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
(1)	Mahasiswa dapat menjelaskan keterkaitan antara pengolahan data dan pembuatan algoritma dengan bantuan stimulus dari luar berupa program aplikasi. (C2: Understanding) (P2: Menyusun) (A2: Berlatih)	1) Ketepatan menyebutkan komponen masukan, serta keluaran pada Pengolahan Data (PD). 2) Ketepatan menyebutkan variabel masukan, serta keluaran pada PD. 3) Ketepatan memperkirakan contoh data pada variabel masukan, proses, serta keluaran pada PD. 4) Ketepatan memperkirakan pernyataan matematika yang mentransformasikan masukan menjadi keluaran.	• Tugas terstruktur	5%	1) Ceramah dan visualisasi: contoh nyata pengolahan data yang menggunakan variabel sederhana. [TM : 50'] Perangkat lunak: a) ms office. b) Modul 1: SI penerimaan mhs baru (PD dg var sederhana). Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. 2) Diskusi kelas: mhs diminta menjalankan sub-modul (2_1 & 2_2) kemudian mendiskusikan scr berkelompok (sesuai dg indikator penilaian). Sub-modul 2_1: entri data mahasiswa. Sub-modul 2_2: entri peserta MK. [TM : 2x50'] Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. Penugasan 1: Mahasiswa diminta mengerjakan soal-soal modul tugas_1 (sub_modul 2_5: entri MK, 2_6: entri dosen), kemudian	Materi Pembukaan. manfaat belajar LA bagi mahasiswa SI. (membuka zone alfa) Materi Utama. 1) Pengolahan Data menggunakan variabel sederhana (Masukan – Proses – Keluaran). 2) Kedudukan variabel, konstanta, data, operator, serta logika matematika pada PD. Materi Penutup. Penegasan tentang komponen PD, perbedaan variabel dan data. [U1] BAB 1. [P1], halaman 6, 42-52, 133-227. [P2], halaman 93-121 [file PP pertemuan_1]

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
					menjawab soal pada modul tersebut . [BM: 3x60', BT: 3x60]	
(2)		<p>1) Ketepatan memperkirakan komponen masukan, proses, serta keluaran pada Pengolahan Data (PD).</p> <p>2) Ketepatan memperkirakan keterkaitan variabel sederhana, array 1-D pada komponen masukan, proses, serta keluaran pada PD.</p> <p>3) Ketepatan memperkirakan akibat pengembangan variabel sederhana menjadi array 1-D pada penggunaan operator, serta logika matematika pada PD.</p> <p>4) Ketepatan memperkirakan contoh data pada variabel masukan, proses, serta keluaran pada PD.</p> <p>5) Ketepatan menjelaskan keterkaitan algoritma dengan komponen proses pada PD.</p> <p>6) Ketepatan menjelaskan keterkaitan algoritma dengan program pada PD.</p>	<p>• Tugas terstruktur</p>	5%	<p>1) Ceramah dan visualisasi: contoh nyata pengolahan data menggunakan variabel sederhana, array 1-D. [TM : 50'] Perangkat lunak: a) ms office. b) Modul 2: SI presensi kuliah (PD dg var arr 1-D).</p> <p>Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system.</p> <p>2) Diskusi kelas [TM : 2x50'] Sub-modul 1_5: entri nilai tes. Sub-modul 3_1: entri nilai uts.</p> <p>Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system.</p> <p>Penugasan 2 Mahasiswa diminta mengerjakan soal-soal modul tugas_2 (sub_modul 3_2: entri nilai uas, 3_3: entri nilai tugas), kemudian menjawab soal pada modul tersebut . [BM: 3x60', BT: 3x60]</p>	<p>Materi Pembukaan. Review pertemuan 1 (membuka zone alfa)</p> <p>Materi Utama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengolahan Data (Masukan – Proses – Keluaran). • Pengembangan variabel, dari sederhana menjadi array 1-D. • Akibat pengembangan variabel pada penggunaan operator, serta logika matematika pada PD. • Kedudukan algoritma pada PD. • Kedudukan program pada PD. <p>Materi Penutup. Penegasan tentang keterkaitan antara PD, variabel, algoritma, program, serta pengembangan variabel sederhana menjadi array 1-D.</p> <p>[U1], halaman 6, 42-52, 133-227. [P1], halaman 93-121 [file PP p1_pengantarLa]</p>

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
(3)	<p>Mahasiswa dapat menghubungkan satu simbol flowchart dengan lainnya supaya membentuk proses sekuensial, percabangan, serta perulangan dengan bantuan stimulus dari luar berupa program aplikasi.</p> <p>(C3: Applying) (P3: Melakukan gerak terukur) (A3: Menyatakan pendapat)</p>	<p>1) Ketepatan menunjukkan simbol flowchart untuk komponen masukan, proses, serta keluaran pada Pengolahan Data (PD).</p> <p>2) Ketepatan menunjukkan simbol flowchart untuk proses sekuensial, percabangan, serta perulangan pada PD.</p> <p>3) Ketepatan menemukan variabel sederhana, array 1-D pada program aplikasi.</p> <p>4) Ketepatan menemukan variabel masukan, proses, serta keluaran pada program aplikasi.</p> <p>5) Ketepatan menemukan model matematika yang digunakan untuk mentransformasikan masukan menjadi keluaran.</p>	<p>• Tugas terstruktur</p>	5%	<p>1) Ceramah dan visualisasi: contoh nyata pengolahan data yang menggunakan variabel sederhana. [TM : 50'] Perangkat lunak: a) ms office. b) Modul 1 dan 2.</p> <p>Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system.</p> <p>2) Diskusi kelas mhs diminta menjalankan sub-modul (2_1 & 2_2) kemudian mendiskusikan scr berkelompok (sesuai dg indikator penilaian). [TM : 2x50']</p> <p>Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system.</p> <p>Penugasan 3: Mahasiswa diminta mengerjakan soal-soal modul tugas_3 (sub_modul 2_5: entri MK, 2_6: entri dosen), kemudian menyusun presentasi. [BM: 3x60', BT: 3x60']</p>	<p>Materi Pembukaan. manfaat belajar flowchart bagi mahasiswa SI. (membuka zone alfa)</p> <p>Materi Utama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simbol flowchart dan maknanya dalam PD. • Flowchart untuk proses sekuensial, percabangan, serta perulangan, baik yang menggunakan variabel sederhana maupun array 1-D. <p>Materi Penutup. Penegasan tentang makna simbol flowchart pada PD.</p> <p>[U1], halaman 251-278. [P1], halaman 93-121 [file PP p2_flowchart_1]</p>
(4)		<p>1) Ketepatan menunjukkan simbol flowchart untuk komponen masukan,</p>	Presentasi	10%	<p>Diskusi kelas [TM : 3x50']</p>	<p>Materi Pembukaan. manfaat belajar flowchart bagi mahasiswa SI.</p>

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
		<p>proses, serta keluaran pada Pengolahan Data (PD).</p> <p>2) Ketepatan menunjukkan simbol flowchart untuk proses sekuensial, percabangan, serta perulangan pada PD.</p> <p>3) Ketepatan menemukan variabel sederhana, array 1-D, dan 2-D, pada program aplikasi.</p> <p>4) Ketepatan menemukan variabel masukan, proses, serta keluaran pada program aplikasi.</p> <p>5) Ketepatan menemukan model matematika yang digunakan untuk mentransformasikan masukan menjadi keluaran.</p>			<p>Perangkat keras:</p> <p>a) komputer / laptop / sejenisnya.</p> <p>b) White board.</p> <p>c) LCD Projector.</p> <p>d) Sound system.</p>	<p>(membuka zone alfa)</p> <p>Materi Utama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simbol flowchart dan maknanya dalam PD. • Flowchart untuk proses sekuensial, percabangan, serta perulangan, baik yang menggunakan variabel sederhana maupun array 1-D, dan 2-D. <p>Materi Penutup. Penegasan tentang makna simbol flowchart pada PD.</p> <p>[U1], halaman 251-278. [P2], halaman 93-121</p>

(5)	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan hubungan antara pengolahan data dan pembuatan algoritma berdasar desain masukan dan keluaran.</p> <p>(C4: <i>Analyzing</i>) (P3: Melakukan gerak terukur) (A3: Menyatakan pendapat)</p>	<p>1) Ketepatan menunjukkan hubungan antara variabel masukan, proses (model matematika yang menghubungkan variabel masukan dan keluaran), serta keluaran pada PD.</p> <p>2) Ketepatan mengambarkan diagram flowchart sebagai bentuk transformasi berdasar model matematika yang menghubungkan variabel masukan dan keluaran.</p>	<p>• Tugas terstruktur</p>	5%	<p>1) Ceramah. [TM : 50'] Perangkat lunak: ms office.</p> <p>Perangkat keras:</p> <p>a) komputer / laptop / sejenisnya.</p> <p>b) White board.</p> <p>c) LCD Projector.</p> <p>d) Sound system.</p> <p>2) Diskusi kelas [TM : 2x50'] Perangkat keras:</p>	<p>Materi Pembukaan. Membuat contoh konkret dari konsep abstrak. (membuka zone alfa)</p> <p>Materi Utama. Mengembangkan algoritma menggunakan flowchart.</p> <p>Materi Penutup. Penegasan tentang keterkaitan flowchart dan PD.</p> <p>[U1], halaman 6, 42-52, 133-227. [P2], halaman 93-121</p>
-----	---	--	----------------------------	----	---	---

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
					a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. Penugasan 3: membuat resume pertemuan 1 - 4 . [BM: 3x60', BT: 3x60]	[file PP p3_flowchart_2]
(6)		1) Ketepatan menunjukkan hubungan antara variabel masukan, proses (model matematika yang menghubungkan variabel masukan dan keluaran) , serta keluaran pada PD. 2) Ketepatan menggambarkan diagram flowchart sebagai bentuk transformasi berdasar model matematika yang menghubungkan variabel masukan dan keluaran.	• Tes tulis (Formative tes)	10%	1) Diskusi kelas. [TM : 135'] Perangkat lunak: ms office. Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. 2) Tes kecil dua soal. [TM : 10']	Materi Pembukaan. Membuat contoh konkret dari konsep abstrak. (membuka zone alfa) Materi Utama. Latihan soal-soal tentang mengembangkan algoritma menggunakan flowchart. Materi Penutup. Penegasan tentang keterkaitan flowchart dan PD. [U1], halaman 6, 42-52, 133-227. [P1], halaman 93-121 [file PP p4_flowchart_3]
(7)	Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan antara satu rangkaian simbol flowchart dengan lainnya untuk menggambarkan proses sekuensial, percabangan, serta perulangan berdasar	1) Ketepatan memberikan argumentasi tentang keterkaitan variabel masukan, proses (model matematika yang menghubungkan variabel masukan dan keluaran) , serta keluaran pada PD. 2) Ketepatan memberikan argumentasi tentang kesamaan beberapa	• Tugas terstruktur	5%	1) Ceramah. [TM : 50'] Perangkat lunak: ms office. Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board.	Materi Pembukaan. Membuat contoh konkret dari konsep abstrak. (membuka zone alfa) Materi Utama. Mengembangkan algoritma menggunakan flowchart untuk beberapa tujuan berikut ini.

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
	desain masukan & keluaran. (C4: Analyzing) (P4: Membuat variasi) (A3: Menyatakan pendapat)	rangkaian simbol flowchart untuk satu proses transformasi tertentu berdasar desain masukan dan keluaran.			c) LCD Projector. d) Sound system. 2) Diskusi kelas [TM : 2x50'] Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. Penugasan 4: mengerjakan soal pada PP p5_flowchart_4. [BM: 3x60', BT: 3x60]	1) Proses percabangan sederhana dan tidak. 2) Proses perulangan sederhana dan tidak. 3) Kombinasi perulangan dan percabangan. Materi Penutup. Penegasan tentang keterkaitan flowchart dan PD. [U1], halaman 251-278. [P2], halaman 93-121 [file PP p5_flowchart_4]
UTS ----- DI LABORATORIUM (DISIAPKAN 2 MODUL APLIKASI UNTUK DIJALANKAN DAN DIBUATKAN FLOWCHARTNYA)						
(8)	Mahasiswa dapat berpikir tentang perbedaan antara satu rangkaian simbol flowchart dengan lainnya untuk menggambarkan proses sekuensial, percabangan, serta perulangan berdasar desain masukan & keluaran. (C4: Analyzing) (P4: Membuat variasi) (A3: Menyatakan pendapat)	1) Ketepatan memberikan argumentasi tentang keterkaitan variabel masukan, proses (model matematika yang menghubungkan variabel masukan dan keluaran) , serta keluaran pada PD. 2) Ketepatan memberikan argumentasi tentang kesamaan beberapa rangkaian simbol flowchart untuk satu proses transformasi tertentu berdasar desain masukan dan keluaran.	• Tugas terstruktur	5%	1) Ceramah. [TM : 15'] Perangkat lunak: ms office. Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. 2) Diskusi kelas [TM : 135'] Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system.	Materi Pembukaan. Membuat contoh konkret dari konsep abstrak. (membuka zone alfa) Materi Utama. Mengembangkan algoritma menggunakan flowchart untuk beberapa tujuan berikut ini. Materi Penutup. Penegasan tentang keterkaitan flowchart dan PD. [P1], halaman 251-278. [P2], halaman 93-121 [file PP p5_flowchart_4]

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
					Penugasan 5: membuat resume P5-P8, dan catatan lengkap, resume dan catatan dipisahkan. [BM: 3x60', BT: 3x60]	

(9)	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan teknik modular untuk menafsirkan kebutuhan proses sekuensial, percabangan, perulangan, serta kombinasi dari ketiganya berdasar keluaran tertentu yang disajikan dalam bentuk flowchart.</p> <p>(C5: Evaluating) (P4: Membuat variasi) (A4: Mempertahankan)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ketepatan menafsirkan desain masukan dan keluaran berdasarkan keluaran yang sudah ditetapkan. 2) Ketepatan menafsirkan variabel masukan, proses (berupa model matematika yang mentransformasikan masukan menjadi keluaran), serta keluaran. 3) Ketepatan menafsirkan rangkaian simbol flowchart yang mentransformasikan variabel masukan menjadi keluaran. 4) Ketepatan menemukan perbedaan satu rangkaian simbol flowchart dengan lainnya untuk satu transformasi tertentu. 5) Ketepatan memberikan argumentasi tentang keterkaitan beberapa modul yang ada dengan modul yang dibuat 	<p>• Tugas terstruktur</p>	5%	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ceramah. [TM : 50'] Perangkat lunak: ms office. Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. 2) Diskusi kelas [TM : 2x50'] Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. <p>Penugasan 6: menyiapkan presentasi tentang pembahasan latihan soal pada PP p6_tm_1. [BM: 3x60', BT: 3x60]</p>	<p>Materi Pembukaan. Membuat contoh konkret dari konsep abstrak. (membuka zone alfa)</p> <p>Materi Utama. Mengembangkan algoritma menggunakan teknik modular.</p> <p>Materi Penutup. Penegasan tentang keterkaitan flowchart dan PD. [U1], halaman 6, 42-52, 133-227. [P3], halaman 93-121 [file PP p6_tm_1]</p>
-----	--	---	----------------------------	----	---	---

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
(10)		sendiri.	Presentasi	10%	<p>Diskusi kelas. [TM : 3x50'] Perangkat lunak: ms office.</p> <p>Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system.</p>	<p>Materi Pembukaan. Membuat contoh konkret dari konsep abstrak. (membuka zone alfa)</p> <p>Materi Utama. Mengembangkan algoritma menggunakan teknik modular.</p> <p>Materi Penutup. Penegasan tentang keterkaitan flowchart dan PD.</p> <p>[U1], halaman 6, 42-52, 133-227. [P3], halaman 93-121 [file PP p6_tm_1]</p>
(11)	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan antara satu algoritma pencarian, serta pengurutan dengan algoritma pencarian, serta pengurutan lainnya.</p> <p>(C5: Evaluating) (P4: Membuat variasi) (A5: Membuktikan)</p>	<p>1) Ketepatan menafsirkan variabel masukan, proses (berupa model matematika yang mentransformasikan masukan menjadi keluaran), serta keluaran.</p> <p>2) Ketepatan menafsirkan rangkaian simbol flowchart yang mentransformasikan variabel masukan menjadi keluaran.</p> <p>3) Ketepatan menafsirkan contoh data yang sesuai dengan algoritma, serta keluarannya.</p> <p>4) Ketepatan memberikan argumentasi tentang keterkaitan antara algoritma pencarian dan pengurutan.</p>	Tugas terstruktur	5%	<p>1) Ceramah. [TM : 50'] Perangkat lunak: ms office.</p> <p>Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system.</p> <p>2) Diskusi kelas [TM : 2x50'] Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system.</p>	<p>Materi Pembukaan. Manfaat belajar algoritma pencarian dan pengurutan. (membuka zone alfa)</p> <p>Materi Utama. 1) Berbagai algoritma pencarian. 2) Berbagai algoritma pengurutan.</p> <p>Materi Penutup. Penegasan tentang pentingnya algoritma pencarian dan pengurutan dalam memecahkan masalah bisnis.</p> <p>[U1], halaman 251-278. [P3], halaman 93-121 [file PP p7_searchSort.]</p>

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
					Penugasan 7: mengerjakan soal pada PP p7_searchSort. [BM: 3x60', BT: 3x60]	
(12)	<p>Mahasiswa dapat menyusun flowchart untuk membuat dokumen bisnis yang membutuhkan satu tabel.</p> <p>(C6: Creating) (P4: Mengatur) (A5: Mempraktikan)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ketepatan menafsirkan keluaran yang diinginkan. 2) Ketepatan menafsirkan desain keluaran dan masukan. 3) Ketepatan merencanakan variabel masukan, proses, serta keluaran. 4) Ketepatan mendesain model matematika untuk mentransformasikan masukan menjadi keluaran. 5) Ketepatan merancang simbol flowchart yang membentuk proses sekuensial, perancangan, perulangan serta kombinasi dari ketiganya. 6) Ketepatan mendesain data untuk menguji rancangan flowchart. 	Tugas terstruktur	5%	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ceramah. [TM : 50'] Perangkat lunak: ms office. Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. 2) Diskusi kelas [TM : 2x50'] Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. <p>Penugasan 8: mengerjakan soal pada PP p8_psVar1. [BM: 3x60', BT: 3x60]</p>	<p>Materi Pembukaan. Manfaat belajar logika & algoritma dalam kehidupan sehari-hari melalui contoh konkret. (membuka zone alfa)</p> <p>Materi Utama. Mengembangkan algoritma menggunakan teknik modular untuk beberapa tujuan berikut ini. 3) Mengurut nilai mahasiswa. 4) Menemukan nilai terkecil. 5) Menemukan nilai nilai terbesar.</p> <p>Materi Penutup. Penegasan tentang pentingnya trampil dalam memecahkan masalah bisnis. [U1], halaman 6, 42-52, 133-227. [P3], halaman 93-121 [file PP p8_psVar1.]</p>
(13)	<p>Mahasiswa dapat menyusun flowchart untuk membuat dokumen bisnis yang membutuhkan dua</p>		Tugas terstruktur	5%	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ceramah. [TM : 50'] Perangkat lunak: ms office. 	<p>Materi Pembukaan. Manfaat belajar logika & algoritma dalam kehidupan sehari-hari melalui contoh konkret. (membuka zone</p>

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
	tabel. (C6: Creating) (P4: Mengatur) (A5: Membuktikan)				Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. 2) Diskusi kelas [TM : 2x50'] Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. Penugasan 9: membuat resume P11-P14, dan catatan lengkap mulai P1-P14. [BM: 3x60', BT: 3x60]	alfa) Materi Utama. Mengembangkan algoritma menggunakan teknik modular untuk beberapa tujuan berikut ini. 1) Menghitung nilai akhir mahasiswa. 2) Membuat bukti penjualan. 3) Menghitung gaji karyawan. Materi Penutup. Penegasan tentang pentingnya trampil dalam memecahkan masalah bisnis. [U1], halaman 6, 42-52, 133-227. [P2], halaman 93-121 [file PP p9_psVar2.]
(14)	Mahasiswa dapat menyusun flowchart untuk membuat dokumen bisnis yang membutuhkan lebih dari dua tabel. (C6: Creating) (P4: Mengatur) (A5: Membuktikan)		Presentasi	20%	Diskusi kelas [TM : 3x50'] Perangkat keras: a) komputer / laptop / sejenisnya. b) White board. c) LCD Projector. d) Sound system. Penugasan 9: membuat resume P11-P14, dan catatan lengkap mulai P1-P14. [BM: 3x60', BT: 3x60]	Materi Pembukaan. Manfaat belajar logika & algoritma dalam kehidupan sehari-hari melalui contoh konkret. (membuka zone alfa) Materi Utama. Mengembangkan algoritma menggunakan teknik modular untuk beberapa tujuan berikut ini. 1) Menghitung tagihan listrik. 2) Membuat tagihan PDAM 3) Menghitung besar SP.

Lampiran 1: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
						Materi Penutup.

Lampiran 2: RP Hasil Penelitian.

Minggu Ke-	Sub-Kompetensi (Sub-LO)	Assessment			Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu], [Media Belajar]	Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Bentuk	Bobot		
						Penegasan tentang pentingnya trampil dalam memecahkan masalah bisnis. [U1], halaman 251-278. [P2], halaman 93-121 [file PP p10_psVar2.]
----- UAS -----						

Catatan :

1 sks = (50' TM + 60' BT + 60' BM)/Minggu BM = Belajar Mandiri
 TM = Tatap Muka (Kuliah)
 BT = Belajar Terstruktur (Tugas)


 Disahkan Oleh:
 FAKULTAS TEKNOLOGI
 DAN INFORMATIKA
 9/6/15
 Vivine Nurcahyawati, M.Kom.
 SURABAYA

Divalidasi Oleh:

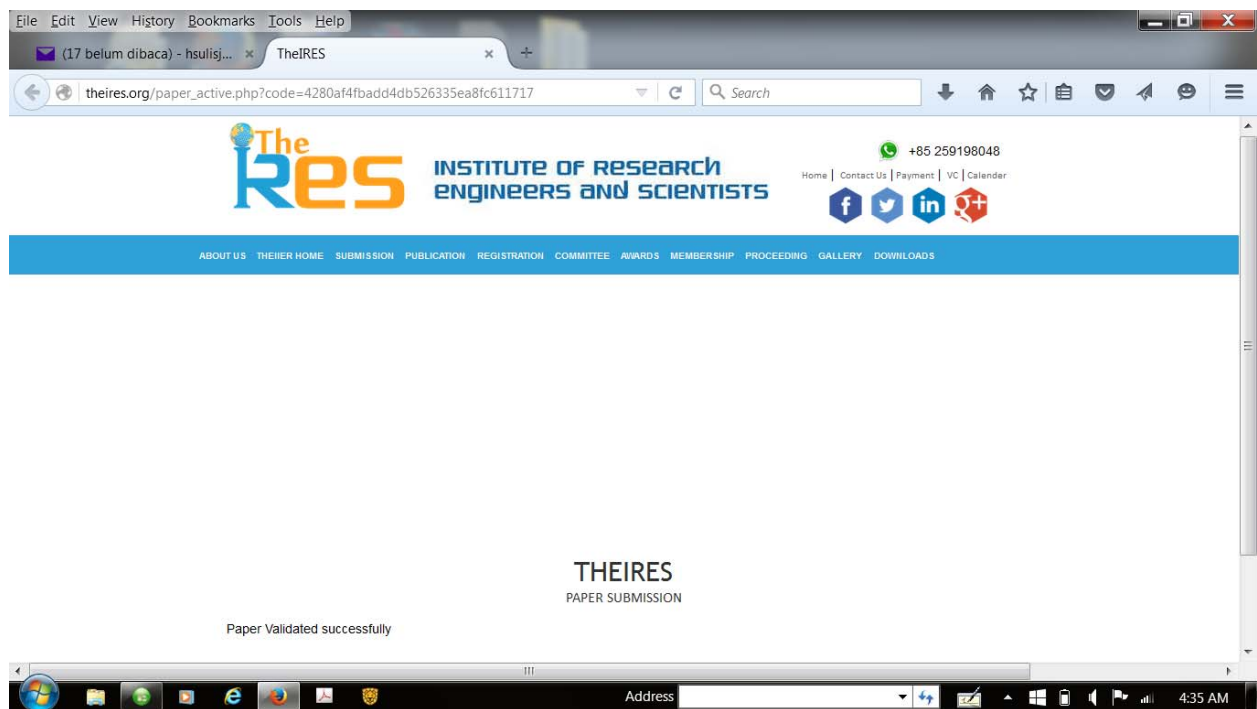
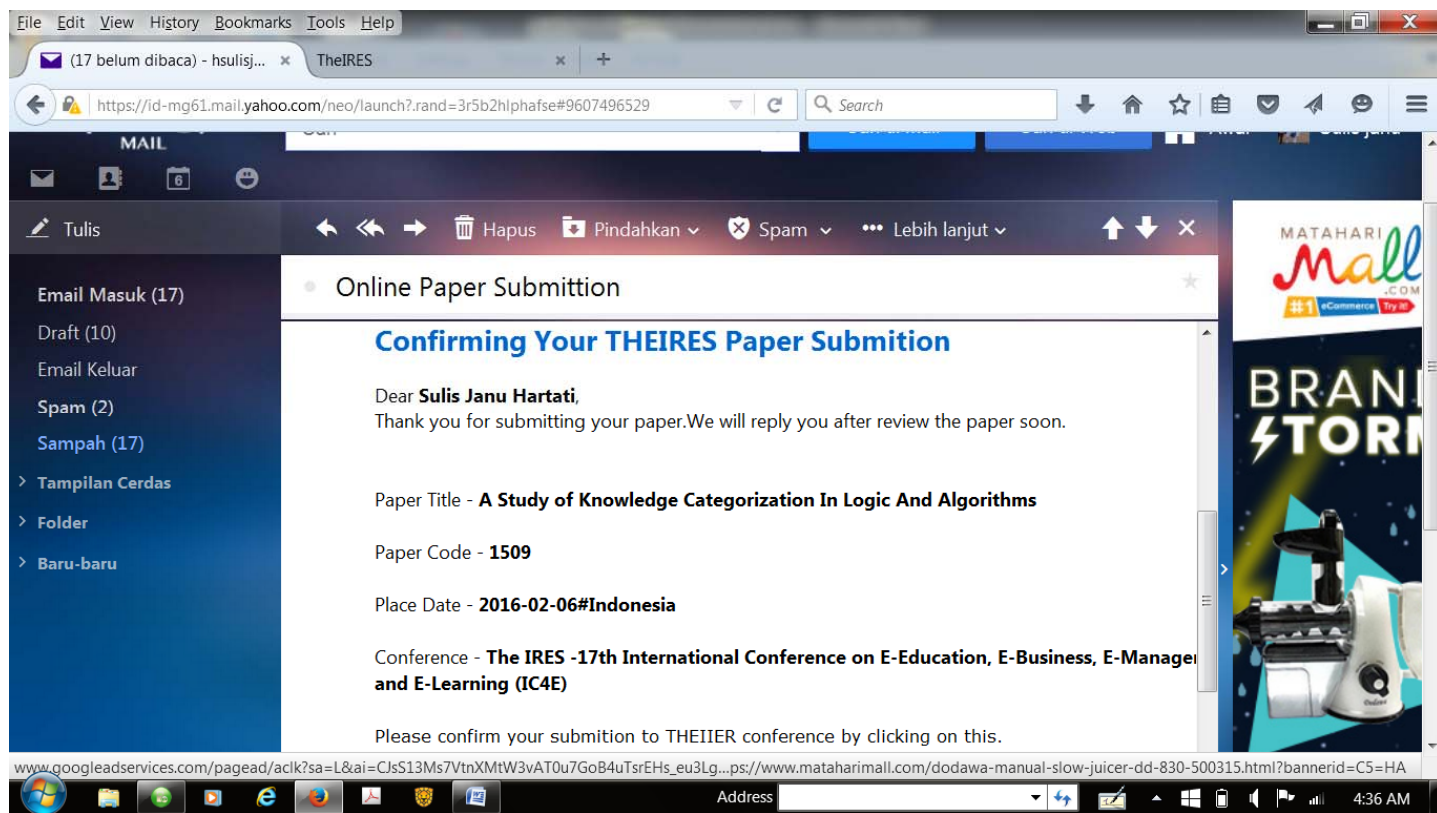
 Dr. Bambang Harijadi

Dibuat Oleh:

 Dr. Dra. Sulis Janu Hartati, M.T.

LAMPIRAN 2

Bukti Submit Ke Jurnal Internasional



LAMPIRAN 3

Naskah Publikasi ke Jurnal Internasional

CONTENT DESIGN for LEARNING APPLICATIONS

BASIC CONCEPTS OF LOGIC AND ALGORITHM FOR STUDENTS KINESTHETIC or TACTILE

Sulis janu Hartati
Mathematics Education Study Program, FKIP Dr Soetomo Surabaya, Indonesia

Abstrak. The discussion in this paper about content design for application on learning applications for logic and algorithms course. The applications content is designed based on learning design based on learning style. The goal is to make learning media in the form of software that can improve the understanding of the basic concepts of logic and algorithms in students kinesthetic or tactile. The variables studied were the understanding about the basic concepts of data processing and algorithms. Subjects selected were college students in logic and algorithms odd semester of academic year 2014 which has a kinesthetic or tactile learning style. This subject is further referred to the experimental group. While the control group was college participants logic and algorithms odd semester of academic year 2013 which also has a kinesthetic or tactile learning style. The hypothesis tested was did not difference in understanding in the basic concepts of data processing and algorithms between the experimental group and control group. The results showed that hypothesis was rejected at α equal to 5%. Thus, it is proven that the content design of the learning application based on learning design -based on learning style can enhance understanding of students who have kinesthetic or tactile learning styles from remembering level to the understanding level.

Keyword. Content design, Learning application, kinesthetics, tactile.

INTRODUCTION.

Tactile learning style is the tendency of individuals to use the power of perceptually when it began to concentrate, absorb, process and accommodate new information by touching, such as writing, drawing, scratching, and others [16]. While, kinestetics learning style is the tendency of individuals to use the power of perceptually when it began to concentrate, absorb, process and accommodate new information by doing. According to Dunn & Dunn [9], mathematical thinking skills of individuals who have a tactiles' learning style or kinesthetic is low. As a result, the ability of the individual abstraction is low to [6].

The situation is a challenge for educators in teaching the subjects of logic & algorithms in PT which has students with characteristics as mentioned above. Because of All of knowledges, which is learned in logic and algorithms, are classified into conceptual and metacognitive knowledge [13]. Two opposite facts lead to student to difficulties to learning basic concepts of algorithm. Because, it requires the ability to make a mathematical statement to automation data processing. The mentioned basic concept includes variables, data, constants, and arithmetic operations for computing [4][5][10][15].

The test results of Learning styles on 123 students at SI Prodi PT above, it was found that more than 95% of students have a tactile and kinesthetic learning styles. Mathematical ability of students is also low. The passing rate of logic and algorithms course in the Prodi low as well, ie below 50%. Similarly, the success rate of students create application programs is also low, less than 50%.

To overcome that, Rahmawati and Hartati [2] make the learning application of logic and algorithm based on multimedia. Applications is used as a tool to learn abstract concepts like variables, data, constants, operators, statements Mathematics or Mathematical models as a form of transformation of computationally. The test results showed that 73% of students passed with an average score of 83 on the cognitive domain C1 (remembering) according to Bloom's taxonomy [1]. These results are very far from expectations, because learning outcomes at the logic and algorithms is C6 (designing).

Therefore, Hartati [11] make improvements starting from the evaluation of Learning Design logic and algorithm. Results of the evaluation showed that the learning design must be improved. Fundamental improvement is to change the learning method. Learning based on the textbook is changed to be contextual learning based on learning style in the framework theoretical APOS. Those theory said that individual constructs a mathematical concept through stages such as; action, process, object, and schema [8]. According to APOS theory, lowest level in understanding is action, that is ability to understand concept by using an external stimulus [3][7][20]. Therefore, lowest level in cognitive domain on learning design is C2 (understanding).

The result showed that, learning design based on learning style which was designed with framework APOS theory can increase mean value of students. [11]. Nevertheless, the percentage of students who achieve action level are low, that is 25%. This condition is suspected because an application that is used as an external stimulus is still using the old application. The mentioned application did not design based on learning design based on learning style. Therefore, the old learning application must be revised in accordance with the learning design.

To produce the learning software application with high quality is required five fase [12]. Second fase is content design, therefore, this paper is focused on second fase. So, the research question is 'Is learning application whose content pay attention the learning design can improved cognitive abbility from C1 to C2?'.

MATERIAL AND METHOD

Material in this research is cognitive abbility on the tactile students or kinestetics to understand of basic concept of logic and algorithm.

Variables to investigate the cognitive abilities are divided into four, that is: (1) x_1 is students ability to find input equipment and output, (2) x_2 is ability to find variable and constanta on the input component and output, (3) x_3 is ability to write transformation in to mathematical statement, (4) x_4 is students ability to present transformation in to flowchart. All of the

variables be used to an indicator of the achievement level of understanding of the basic concepts of logic and algorithms [11][18][19].

x_1 and x_2 are variable which are functioned to measure the lowest level understanding, is called action, that is subjects' ability to know and transform concept physically with external stimulus assistance that is software. x_3 is variable which is functioned to measure a process level, and x_3 is functioned to measure an object level. Process level in this research is subjects' ability in thinking about the same action based on input and output design which is given without external stimulus. Object conception in this research is individuals' ability encapsulate action or process, so he able to think about transformation on action and process and he can relate action to process, process to process based on certain output. Individu in this case viewed process as an object, which is static.

This research to be divided two step. The first step is to develop a learning software of logic and algorithm for kinestetics student or tactile. And the second step tested a software on a group of subject research.

The development method include five step, that is: (1) Understand, (2) Design, (3) Build, (4) Test, (5) Improve [12]. The data collection used an observation with cek list. Variables observed included logic errors, as well as the functional completeness of the application [17]. Data analyzed using descriptive statistics.

Test be done on two groups students. The first group is student class of odd semester at 2014/2015. They are called group control. The second group is student class of odd semester at 2015/2016. The learning for the second group used a learning application software which is design content based on learning design based on learning style. They are called group experiment. Test scores are used to measure a student's ability to understand the basic concepts of logic and algorithms.

To test the difference in average values in both groups used the test statistic F. Before the F test is done, firstly the second variance of sample should be tested to see do both samples come from the same population. With α equal to 5%, H_0 is not rejected when F count less than F table [14].

Research subjects in both groups are determined based on the results of tests of learning styles. Instrument which used to selection subject is the learning style inventory from Dunn and Dunn [9] [16]. The subject has a kinesthetic or tactile values of more than 70 selected as research subjects [9].

RESULT AND DISSCUSSION

The learning software development used five step, that is: (1) Understand, (2) Design, (3) Build, (4) Test, (5) Improve [12]. Understanding phase performed by referring to learning design of logic and algorithm-based learning style for students kinesthetic or tactile. ,

Under the learning design based on learning style theory [11], learning of logic and algorithms can be divided into two parts, namely: (1) the basic concepts of data processing and algorithms for simple variables, and (2) data processing and algorithms for array variables. The division is because the LO of course logic and algorithms is' After following this course, students of the 1st semester can design algorithms and can evaluate the design

results to solve the problem of making business documents, presented in the form of a flowchart and pseudocode, both individually and collectively, as well as has three pillars forming the character are: honesty, responsibility, and teamwork. Learning should be built based on contextual that following the characteristics of learning design which noticed obeying learning style '.

Thus, the learning applications built qualify as material information system applications with a business that is already known to the students. Therefore selected two application modules, namely Information Systems Admissions (ISA) and Presence Student Information System (PSIS). Thus learning application logic and algorithm contains two modules, namely SIPMB and SIPM. SIPMB module is used to study the concept of data processing and algorithm involving simple variables. Other modules are used to study the concept of data processing and algorithm involving array variable.

It seems clear difference with learning application that was built in 2013. The application consists of five modules, namely: (1) the first module is the learning concept data processing, (2) the second module is learning the concept of making flowchart, (3) the third modules is of video tutorials flowcharts, (4) the fourth module is the concept of branching and looping, and (5) the fifth module is the concept of an array variable.

The second phase is the design of the content of each module. To achieve the set goals, content information systems applications admission is divided into four sub modules, namely: (1) registration, (2) the entrance test, (3) the determination of test results, and (4) the announcement. Each module contains learning about: (1) the model inputs and outputs, (2) a variable in the model inputs and outputs, (3) the media used to enter data and store data or presenting iformasi, (4) operator is used to process the data, (5) A statement of Mathematics used to transform inputs into outputs, and (6) flowchart symbols corresponding to the process of transforming inputs into outputs. While the concepts learned through the constant presence college applications.

Given the level of action to achieve the understanding needed stimulus from outside the stimulus adapted to the needs of students who have a kinesthetic and tactile learning style. Stimulus needed for students is run directly kinesthetic learning applications, and for students needed tactile stimulus of touch on the keyboard or mouse to perform learning activities. Therefore, the interaction interface is designed with consideration, konsistenti location, shape, color and meaning of each symbol used. Given the media learning applications functioned as independent learning by students, the content design application can not be released to the interface design. The goal is that students can communicate with the media with good. Figure 1 below is a sub module interface design for data entry registration.

Figure 1. Display of Sub Modul Entering Data Entry

The consistency of layout view is divided into four areas, including: (1) area 1 is the software identity, (2) area 2 is the tool bar, (3) area 3 is a view of the application that is used to study specific concepts, and (4) 4 is a key area of choice, used to run the application. The division is presented as Figure 2 below.

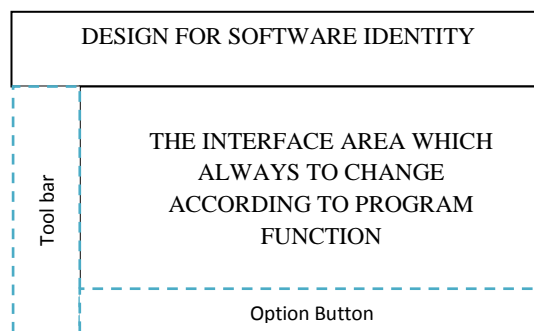


Figure 2. Display Design For Interface

Toolbar function is as a learning facility. Therefore, the number of tool bar is equal to the number of concepts are studied, including (sequence from top to bottom): inputs, outputs, variables, data, constanta, transformation, flowchart and pseudocode. Option button serves as a button that is used to run the learning application. The key is provided in accordance with the concept being studied, and therefore the appearance of the area is changed according to the needs. However, the model of symbols and meanings are made consistent.

For example, if the student presses the toolbar for variable, then figure 1 at above becomes to figure 3 below. In the 3' area will appear along with the name of the variable type, indicated by the pink-colored area, while beside it is an example of input data corresponding to the variable type.



Figure 3. Interface for learning Variable

The interface design provides an opportunity for students to learn concepts repeatedly in accordance with their needs. In addition, they can also choose their own concept to be learned through the tool bar area. If the sub-module selected application does not contain the concept of learned, the interface will notify the student. For example, if application in Figure 1 above does not contain the concept of constant, then tool bar selected constants button will appear as figure 4 below.

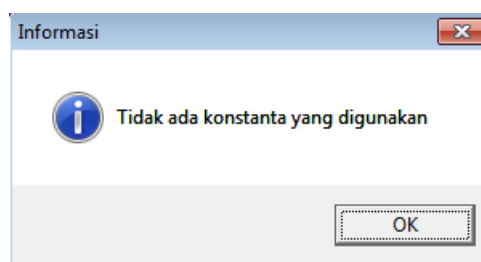


Figure 4. the Interface if not content certain concepts

Results of the testing showed that logic error in the application is 0% and functional completeness has reached 100%. Functional completeness of the application includes the ability as a medium of learning the basic concepts of data processing and algorithm involving simple variables and one-dimensional array.

Being the result of testing the application on a group of tactile and kinesthetic students on four variables of the study showed that the action level of understanding can be achieved up to 100%, with the average value of 100. This means that learning software can be used to improve the cognitive abilities of students in understanding the basic concepts of data processing and the algorithm of level C1 (remembering) to level C2 (understanding). The

understanding of the APOS theory seen in the action level because it uses external stimulus in the form of learning applications. This ability is demonstrated by achievement scores on the variables X_1 and X_2 .

Understanding the process level can also be achieved up to 100%, however the average value is lower than the action level. The average value to the process level is 94.6. As many as 31% of students score below one hundred, with details as follows, 6% may be worth 70, 14% can score 80-85, and 11% scored 90.

While understanding the object level average is lower, namely 80.8. With the same mode with 85 and the median is equal to 82.5. Thus the value of the average is not much different than the mode and median. This means that the average value can be used to represent the ability of students at the object level. The whole results are presented in Table 1 below.

students' number	VARIABLE				students' number	VARIABLE				students' number	VARIABLE			
	X1	X2	X3	X4		X1	X2	X3	X4		X1	X2	X3	X4
1	100	100	100	85	13	100	100	70	75	25	100	100	100	80
2	100	100	100	90	14	100	100	100	70	26	100	100	100	75
3	100	100	80	65	15	100	90	90	70	27	100	90	100	70
4	100	100	100	90	16	100	100	100	75	28	100	100	70	75
5	100	100	100	80	17	100	100	100	60	29	100	100	80	85
6	100	100	100	80	18	100	100	100	60	30	100	100	90	60
7	100	100	100	90	19	100	100	90	85	31	100	100	90	85
8	100	100	100	90	20	100	100	100	95	32	100	100	100	100
9	100	100	100	85	21	100	100	100	90	33	100	100	100	100
10	100	100	100	85	22	100	100	80	80	34	100	100	100	80
11	100	100	100	85	23	100	100	100	85	35	100	100	85	85
12	100	100	80	75	24	100	100	100	70	36	100	100	100	100

Furthermore, the above data were analyzed as a whole with the determination of the final value of Middle Semester Exam (UTS) using the following formula.

$$\text{Nilai_UTS} = .15 \cdot X_1 + .15 \cdot X_2 + .3 \cdot X_3 + .4 \cdot X_4$$

The percentage of contribution each variable is different for each different levels to support the successful of learning outcome from learning design. Variable X_1 and X_2 reflect the achievement at the action level, which is the lowest level of understanding. Therefore the percentage also the lowest to compared with the others. In addition, the achievement level above already reflect the achievements in the lower layers.

The experiment group had mean equal to 91, median equal to 96.95, mode equal to 94, lowest value equal to 80, higher value is 100, and range is 20. While the control group had mean equal to 57, median equal to 54, mode equal to 54, lowest value equal to 23, higher value is 94, and range is 71.

Based on the calculation above shows that the learning application which have design content based on learning design can reduce the range of values up to 51 points. The application can also increase the lowest value of 23 into 80. This is really a fantastic improvement. So that the average value has also increased sharply, from 57 to 91. The calculation results compared to the middle test class of 2013/2014 as table 2 below. P1 is control group dan P2 is experiment group.

Table 2. Score for UTS								
students' number	class		students' number	class		students' number	class	
	P1	P2		P1	P2		P1	P2
1	54	94	13	51	81	25	48	92
2	94	96	14	54	88	26	48	90
3	44	80	15	84	84	27	73	86.5
4	53	96	16	64	90	28	77	81
5	68	92	17	43	84	29	80	88
6	54	92	18	62	84	30	62	81
7	41	96	19	48	91	31	34	91
8	64	96	20	36	98	32	79	100
9	54	94	21	61	96	33	75	100
10	35	94	22	78	86	34	92	92
11	68	94	23	64	94	35	35	89.5
12	31	84	24	31	88	36	23	100

Values in the table to the size of the existing F (30.30), the F value is calculated based on the data samples for each population of 30. The result of varians test shows that H_0 is not rejected on α equal to 5%. Fcount is 0.6894 and Ftable is 1.84. These result shows that both samples is from the same population. So, the next test can be done.

After the calculated turns H_0 is rejected, it means that the population had an average count significantly different due to the use of different learning applications.

So, it can be said that the learning software designed in accordance with the learning design - based on APOS can improve students' ability to understand the basic concepts of data processing and algorithms of the level of C1 into C2.

CONCLUSION

Based on the results of the study concluded that the content design on learning application of basic concepts of data processing and algorithms related to interface design. Therefore, the content design should also pay attention to the consistency of navigation facilities to facilitate student use it.

Capaian pemahaman siswa bisa sampai tingkat objek, dengan prosentase 100% dan nilai rata-rata mencapai 80.8. Semua siswa mendapatkan nilai sempurna pada tingkat aksi. Pemahaman tingkat proses juga bisa dicapai sampai dengan 100%, namun demikian rata-rata nilai lebih rendah dibandingkan dengan tingkat aksi. Rata-rata nilai untuk tingkat proses adalah 94.6. Sebanyak 31% mahasiswa mendapatkan nilai di bawah seratus dengan rincian sebagai berikut, 6% dapat nilai 70, 14% dapat nilai 80-85, serta 11% mendapat nilai 90.

The achievement of student understanding can be up to object level, with a percentage of 100% and the average value reached 80.8. All students get a perfect score on the action level. Understanding the process level can also be achieved up to 100%, however the average value is lower than the action level. The average value to the process level is 94.6. As many as 31% of students score below one hundred, with details as follows, 6% may be worth 70, 14% can score 80-85, and 11% scored 90.

Based on the result test on the learning model, it is acknowledged that the model has been proven to students' learning outcomes achievement, especially on action and process level. H_0 is rejected at α equal to 5%, and $F_{\text{count}} = 7.08$. So, mean value of the class which apply APOS theory on their learning model proven greater than the other.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would express our utmost praise and gratitude to God as we have managed to finish this writing. Without His blessing and sincerity, it would have been impossible for the authors to finish this writing. Also, in this occasion, we intend to express our deepest gratitude and highly appreciation Board of Directors to receive the education grant. This grant is truly beneficial for us, especially in improving research skills. Last but not least, we would thank and give highly respect to all other individuals who have supported this paper to be published. Finally, we sincerely expect suggestions for next improvements.

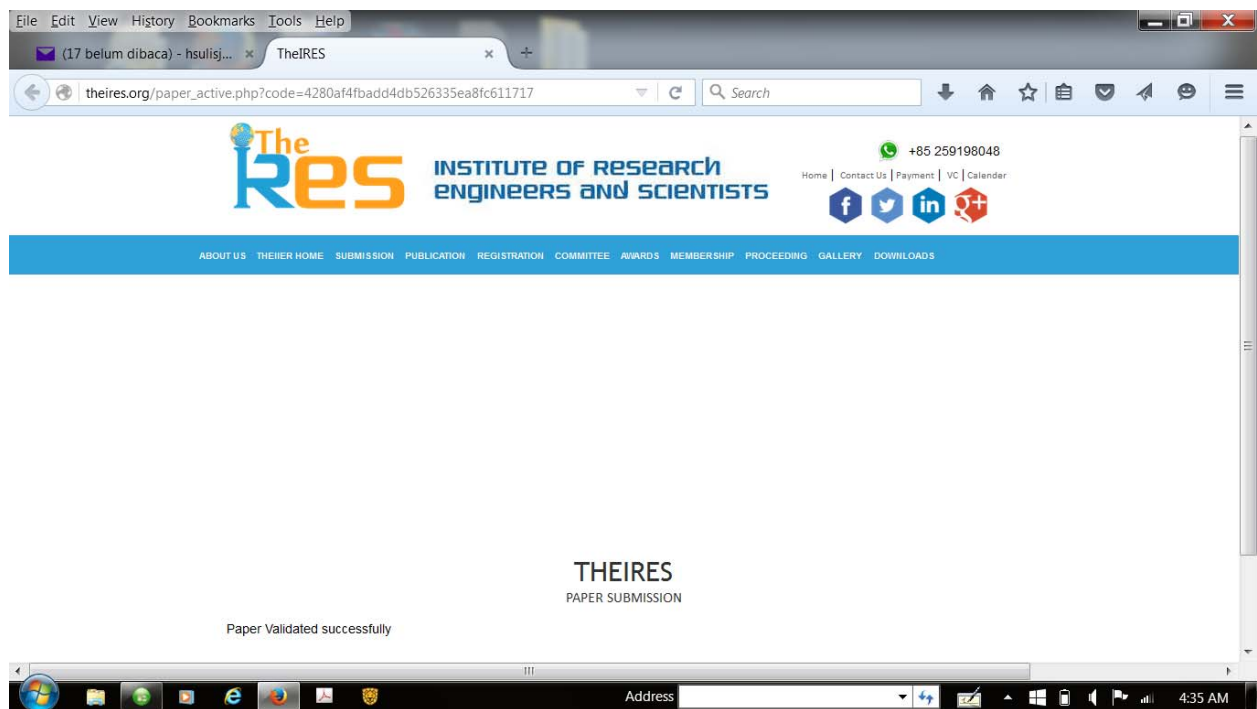
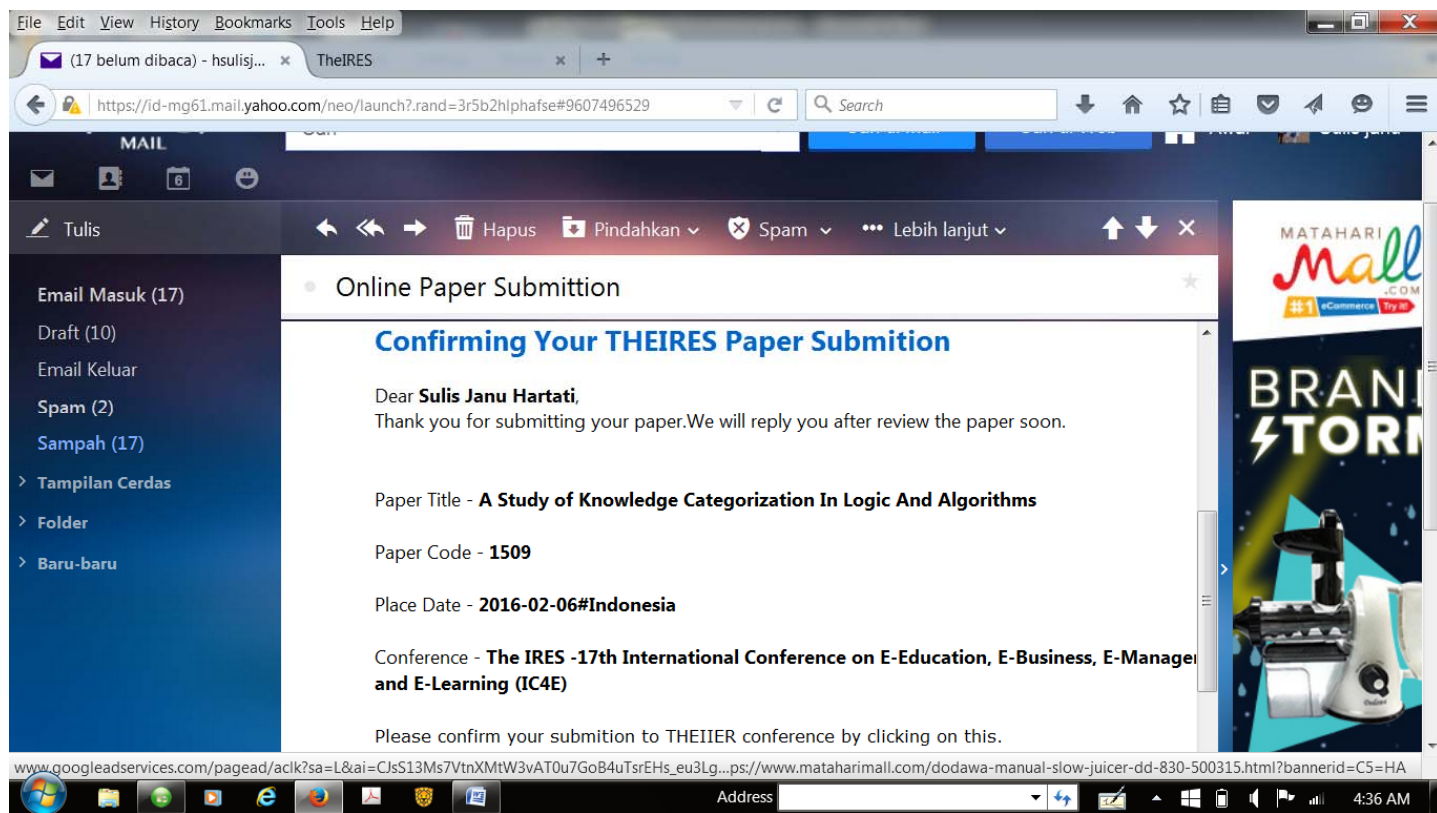
REFERENCES

- [1] Anderson, J. & Karthwohl. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Addison Wesley Longman, Inc., 2001
- [2] Rahmawati, E., & Hartati, S.J. The Application Of Computer Aided Learning To Learn Basic Concepts Of Branching And Looping On Logic Algorithm. *The International Journal of Multimedia & Its Applications (IJMA)* Vol.5, No.6, 2013.
- [3] Asiala, M, et all. *A Framework for Research and Curriculum Development in Undergraduate Mathematics Education*. Indiana: Purdue University, 2004.
- [4] Backhouse, R. *Algorithmic Problem Solving*. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd., 2011.
- [5] Chaudhuri, A.B. *The Art of Programming Through Flowcharts and Algorithms*. Laxmi Publications, 2005.
- [6] Confrey, Jere. A Theory Of Intellectual Development, Part II. *Journal For The Learning Of Mathematics* 14, 3. Canada: FLM Publishing. 1994.
- [7] DeVries, David. Solution - What Does It Mean? Helping Linear Algebra Students Develop The Concept While Improving Research Tools. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* 2004; 2; 55–62, 2004.
- [8] Dubinsky, E. A Theory And Practice Of Learning College Mathematics. In A. Schoenfeld (Ed.), *Mathematical Thinking and Problem Solving* 1988; vol; 221-243, 1988.
- [9] Dunn, R. and Dunn, K. 1993. *Teaching Secondary Students Through Their Individual Learning Styles, Practical Approaches For Grades 7-12*. Massachusetts: Simon & Schuster, Inc.
- [10] Farrell, J. *Programming Logic and Design Introductory, sixth edition*. Canada: Course Technology, 2011.
- [11] Hartati, S.J. Design of Learning Model of Logic and Algorithms Based on APOS Theory *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* Vol.3, No.2. 2014.
- [12] Huang ,Camillan. Designing High-Quality Interactive Multimedia Learning Modules. *Computerized Medical Imaging and Graphics* 29, 223–233. Elsevier Ltd. 2005.
- [13] Hartati, S.J. Kajian tentang Kategorisasi Pengetahuan pada Mata Kuliah Logika & Algoritma. *Prosiding: Seminar Nasional Teknologi Informasi SNASTI*. Surabaya: STMIK Surabaya, 2013.
- [14] Johnson, A.R. and Wichern, W.D. *applied multivariate statistical analysis, Fifth Edition*. New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- [15] Knuth, D. E.. *Art of Computer Programming, Volume 1: Fundamental Algorithms*. Newyork: John Willey and Sons, 1997.

- [16] Prashnig, B. *The Power Of Learning Styles. Memacu Anak Melejitkan Prestasi Dengan Mengenali Gaya Belajarnya*. Terjamahan oleh fauziyah. Bandung : Kaifa. 2007.
- [17] Tian, J. *Software Quality Engineering: Testing, Quality Assurance, and Quantifiable Improvemen*. Newyork: John Willey and Sons. 2005.
- [18] Star, J.R., Stylianiedes, G.L. Procedural and Conceptual Knowledge: Exploring the Gap Between Knowledge Type and Knowledge Quality. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. [Volume 13](#), Issue 2, 169-181, ISSN 1942-4051, 2013.
- [19] Stern & Stern. *Principle of Data Processing, second edition*. Newyork: John Willey and Sons. 1979.
- [20] Tall, D. & Vinner, S. Concept image and concept de_nition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics* 1981; **12**; 151-169, 1981.

LAMPIRAN 4

Bukti Submit ke Seminar Internasional



LAMPIRAN 5

Naskah Publikasi ke Seminar Internasional

A Study of Knowledge Categorization In Logic And Algorithms

Sulis janu Hartati

Study Program of Mathematics Education, FKIP Dr Soetomo Surabaya, Indonesia

hsulisjanu@yahoo.com

Abstract—The question in this paper is how to categorize knowledge in logic and algorithms. Method used in this is literature based research methodology. The study objective is to categorize knowledge learned in Logic and Algorithms. The result of the study is the categorization of the knowledge that can be done by using deductive and analogy logic. All knowledge which is learned in Logic and Algorithms must be categorized into conceptual and metacognitive knowledge. Learning question design directing to conceptual and metacognitive knowledge is proven to be able to create meaningful learning process. 85% of students can identify inter-correlation between one concept to others, and 81% of students can evaluate their own works.

Keywords—component; Categorization; Factual Knowledge; Conceptual Knowledge; Procedural Knowledge; Metacognitive Knowledge.

I. INTRODUCTION

According to Burner [4], learning incorporates three processes, consisting: (1) gaining new information, (2) transforming information, and (3) testing the relevance of transformation result. The definition of information the previous sentence is the adaptation process, or transformation of prior knowledge which has been already acquired based on the new information. Therefore, the approach used in learning can use 2 assumptions [4]. First assumption is someone's knowledge can be acquired interactively. This means that, in learning, active interaction process between the learner and his environment must take place, in order to transform existing behavior into the expected forms. Second assumption states that someone's knowledge is constructed by connecting new knowledge to the prior knowledge which has been already acquired. Someone's comprehension of something, either in the form of procedural or conceptual knowledge, depends on the cognitive structure of mental aspect or mind.

Other opinions, which are similar to Burners, come from Maher & Davis [11] and Steffe [16]. According to Steffe [16], the fundamental duty of mathematics teacher is to accelerate mathematical meaning development of their students. If a teacher fails to do this, then the learning process will be meaningless. Students cannot remember, transfer or apply information which is meaningless to them. According to Maher & Davis [11], one of the teachers' duties in learning

process is to construct their own intellectual so that they can present a mental representation that suits well to their students' mental representation.

These expositions affirm that teachers must be able to create a meaningful learning process. This affirmation has been proved by Hartati [9]. The affirmation confirms that meaningful learning influences students' comprehension of division operation.

In order to design meaningful learning systems, some tasks have to be done. Some of these tasks are recognizing the knowledge to be taught as well as establishing the learning question. The teachers' lack of understanding of the asked questions as well as in the answers to these questions in learning process can cause the teachers hardly explore their own knowledge [15]. *Learning question* correlates with the important things to be learned by students [1].

Knowledge is classified into four groups, consisting of factual, conceptual, procedural, and metacognitive [1]. In this paper, the knowledge being assessed is the one in Logic and Algorithms. It is important to be assessed because more than 70% students of STMIK Surabaya have found difficulties in learning Logic and Algorithms. This condition is also identified in some other Higher Education institutions in Indonesia [2][12][14].

Based on the explanation, the question to be proposed is: "*How can the knowledge in Logic and Algorithms be categorized as?*". The objective in respect to this question is to find the characteristics the knowledge being learned in Logic and Algorithms. The finding is used for establishing the *learning question* is each topic. In the end, it is expected that the finding can be applied as a guide for designing the meaningful learning.

II. RESEARCH METHOD

Method that will be used is literature review. The theory that will be assessed is classification of knowledge according to Anderson & Kartwoth [1], including: factual, conceptual, procedural, and metacognitive knowledge. Experiment sample consists of 120 students. They are a part of

the participants in Logic and Algorithms class in odd semester of year 2013/2014. Data collection is done by using questionnaires and tests. Period of data collection is September – October 2012. Data analysis is conducted by using the proposition. Conclusion is drawn by applying the following methods: (1) for literature review, deductive reasoning and inductive reasoning from analogy type are used, and (2) for evaluating questionnaire and test result data, descriptive statistics is applied.

Factual knowledge is separated between one another, one fact to others are not connected, as in the information bits [1]. Knowledge is grouped into two, which are terminology and detail of certain element. The example of terminology in Logic and Algorithms is symbol, such as the convention in writing variable names, flowchart symbols, mathematical expressions, logical operations, and logical relations. Detail of certain element in Logic and Algorithms can be represented by input design, output design, and standard form of sequential, branching and looping processes.

Conceptual process is a more complex knowledge. It consists of factual and conceptual knowledge which are organized to be more complex conceptual knowledge [1]. Conceptual knowledge is the knowledge that is constructed of inter-correlation between basic elements with wider structure so that a specific function is created [15]. This knowledge covers: classifications and categorizations, principles and generalizations, theories, models, and structures. Examples of classifications and categorizations are data, constants, parameters, variables, various types of data processing, as well as modularity. Principle to form, algorithms design principles as well as passing parameters principles represent the member of principles and generalizations. Finally, the examples of theories, models and structures are represented by branching as well as various types of looping flowcharts.

Procedural knowledge is knowledge about how to do something [1][15]. This knowledge includes certain skills, algorithms, techniques, and certain criteria in applying the right methods. Some examples of the procedural knowledge are sorting procedure and data searching from various algorithms and certain algorithm tracings.

Metacognitive knowledge is the knowledge about general cognition, as illustrated that awareness of knowing an idea or not is confirmed as the cognition itself [1]. Metacognitive knowledge incorporates strategies and is proved to be able to improve awareness of reasoning process and existing learning process [5]. As an illustration, students can design flowcharts to solve a problem, and later they can evaluate their constructed flowcharts and determine the flowcharts' correctness values.

Logic and Algorithms has the purpose of providing the students with the capability to design algorithms which are presented in flowchart and pseudocode in solving computation problems. The topics in logic and algorithms are emphasized in the creation of logical automation processes, presented in *flowchart* and *pseudocode* [7]. In this research, computation

problems are limited to the problems of creating business documents.

III. RESULTS AND ANALYSIS

The knowledge being learned in Logic and Algorithms consists of: (1) data processing, including modular approach, (2) variables, parameters, data, constants, arithmetical and logical operators, as well as mathematical logic relations, (3) varied automation processes, covering sequential, branching, looping, as well as combination of these three, (4) algorithm development by using flowchart and pseudocode, (5) array, and (6) various searching and sorting algorithms [7][6][10][17].

A. Data Processing and Modular Approach

This topic describes the concept of data processing automatically, by using the main device which is computer. The description starts from the explanation of the components of data processing devices, including: computer systems, simple logical program, procedure of making program, algorithm presentation by using pseudocode and flowchart [7].

Basic knowledge required to understand the topic includes: variables, parameters, data, constants, mathematical expressions, arithmetic and logic operators, and various data processing activities. Data processing means to transform input data into a specific output. This makes data processing become a complex activity. In order to simplify a technique which is known as modular is required. The purpose of this technique is to make the complex and complicated process can be transformed into some smaller and more specific processes, so that the complexity of each smaller process is lower than the complexity of the entire process.

The required knowledge in order to understand input and output design incorporates: (1) knowledge about the output form expected by users, (2) rule and convention in making the output. Therefore, students must be able to find the output form expected by users. Then, they have to be able to predict input form required to produce the expected output. In this stage, they are demanded to have the capability to identify variables and their types. Next, they are supposed to be able to transform the input to output. In the process stage, another capability which has to be acquired by the students is the capability to predict mathematical expressions as well as logical relations required in the transformation process. Finally, by using the prediction, the students must be able to determine the correctness of the constructed prediction.

Based on the prior discussion, it is demonstrated that data processing knowledge category is not properly represented by just the factual knowledge alone, but it has to be directed to conceptual and metacognitive knowledge. Consequently, learning question has to cover two aspects. First aspect is related to building a relation between input design, process, output, as well as variables, mathematical expressions and logical relations. Second aspect is related to the ability to decide the correctness of the prior prediction.

B. Data, Constant, Parameters, Variables, Arithmetical Operations and Logic

After explaining data processing, some books continue the discussion with various data types, constants, parameters, variables, arithmetic operators, logic, and logical relations [7]. If this knowledge is understood separately, it will not bring meaningful learning process. Some capabilities which have to be acquired by students in learning this knowledge are: (1) Students have to be able to identify differences between data, constants, parameters, and variables, (2) Students must be able to write mathematical expression (including: arithmetic operators, logic and logical relations) which are correlated with data processing, and (3) Students are demanded to have the capability to recognize differences between data, constants, parameters and variables as inputs or outputs.

Thus, learning process for this topic cannot be separated from data processing. Knowledge category of data, constants, parameters, variables, arithmetic operators, logic, and logical relations is not properly represented by factual knowledge. Instead, this knowledge category must be directed to conceptual knowledge. As a consequent, learning question has to reach the stage of establishing relation between the knowledge and data processing

C. Sequential, Branching and Looping Processes

Data processing incorporates four processes: sequential, branching, looping, and recursion. Each process type often includes mathematical expression. Because of the reason, in order to design meaningful learning, the learning process for data processing cannot stand alone. The discussion has to be related to the application of mathematical expressions.

Sequential process is a data processing which is executed sequentially from the beginning step to the final step. This makes the accuracy of placing the commands in the right order has to be noted by the users of the process. These commands includes: inputting data, storing data to variables, processing data which is presented in mathematical equations, transforming input data into output data, as well as displaying data. Students are required to be put into an awareness of changing these processes' order in general can change the meaning of these processes. Consequently, the produced output can be different. In short, the learning process for sequential process has to place the processes' sequence as the base component.

The sequence of processes can be introduced by: (1) identifying the output models and their variables, (2) predicting input requirements as well as their variables, and (3) constructing transformation process for the input model to become the output model. Some things required to be noted in transformation process construction are determining mathematical expressions and accuracy in determining the sequence for transformation process. To sum up, sequential process learning has to relate mathematical expressions and the accuracy of commands' sequence.

The process to transform input to output is regularly faced with some possibilities, not only to run the commands in sequent from the beginning to the end. Therefore, in data processing, a process to tackle with given possibilities is required. This kind of process is called branching process. It needs logical relations or logic operators. Hence, the learning for branching process topic is supposed to be connected to logic operators and logical relations, besides mathematical expressions.

Data processing is not possible to be done just once. In fact, looping condition is always met. Regarding this condition, looping process is a necessity. In this process, comprehension of logic operators and logical relations are necessary. Thus, learning for looping process must be related to mathematical expressions, logic operators and logical relations, sequential processes, as well as branching processes. Students are also provided with the capability to differentiate looping processes from branching processes.

Briefly, learning process for sequential, branching and looping processes cannot be separated from the whole data processing topic. As a consequent, learning question must reach the stage for building relation of all this knowledge with data processing

D. Algorithm Development by Using Flowchart and Pseudocode Approaches

Developing algorithms is the heart of discussion in Logic and Algorithms. Some books start the discussion with developing algorithm topic after all data processing components have been explained in detail.

This topic is a continuation of sequential, branching and looping processes. Discussion is started with basic symbols used as well as pseudocode writing structure. Then, flowchart and pseudocode structures will be explained for sequential, branching and looping processes. Next step is to use those structures to solve computation problems, especially in creating business documents without the use of database.

After learning these topics, students are expected to acquire the capability to design flowchart or pseudocode for solving competition problems, especially in creating business documents without the use of database. Therefore, what needs to be the focus of this learning is selection of the right business documents as discussion topics. It is important since business documents being discussed are not recognized by students, bigger and more complex knowledge structures will not be able to be realized.

To be brief, in learning algorithms development, knowledge outside the scope of Logic and Algorithms, such as the knowledge about creation of some business documents, has to be noticed. In addition, the learning process can be detached from the whole data processing concept. As a result, learning questions has to get to the stage of making predictions about the relations of each topic in algorithm development with data processing.

E. Array

Array is a variable type that can be used for storing some data. In data processing, some arrays are connected, so that they can be related to form tables and to be used as database. The difference between array and database is the characteristic of the stored data. The data stored in array will only last as long as the computer is on. Once the computers are off, the data will be lost and cannot be found any longer.

Learning array has to be related to simple variables and the whole data processing. This makes array can be categorized as conceptual and metacognitive knowledge. So, the learning question must include two aspects, consisting of conceptual and metacognitive knowledge. The first aspect is realized by constructing relations between simple variables and arrays in input design, process design, output design, mathematical expressions, and logical relations. Second aspect is related to the capability to judge the correctness of relation designs.

F. Searching and Ordering Algorithms

In processing data, searching and sorting algorithms are frequently required. Purposes of these algorithms are to find and to sort specific data in arrays. Many books present various searching and sorting algorithms in pseudocode form [7][3][6][10][17]. Hence, searching and sorting algorithms can be classified as procedural knowledge. However, if students' capabilities are limited to run the procedure, then the learned algorithms will not be meaningful to the students. As a result, students' capabilities are required to be improved to reach the stage of selecting appropriate searching and sorting algorithms to solve computation problems.

This establishment of the capability level to be reached causes a change in knowledge categories. Initially, searching and sorting algorithms are categorized as procedural knowledge, but then it has to be changed to conceptual and metacognitive one. As a consequence, learning those two algorithms has to be linked to some topics, including: modular technique and parameter passing; accuracy in identify input variables, processes as well as output; and accuracy in selecting searching and sorting algorithms to solve specific computation problems.

Based on the prior discussion, it can be noticed that searching and sorting algorithms are categorized as conceptual and metacognitive knowledge. This means that learning question should include two aspects, conceptual and metacognitive knowledge. First aspect is associated with constructing variable relations by using passing parameter and modular technique. Second aspect is linked to the capability to determine the correctness of relation designs.

G. Application To Learning Process

Evaluation results regarding the learning questions demonstrated: (1) not all learning questions direct to conceptual knowledge, and (2) none of these directs to metacognitive knowledge. Therefore, learning questions are transformed so that they can direct to conceptual and metacognitive knowledge.

The transformations which have been done includes: (1) changing detail objectives in every learning session, (2) preparing media for stimulating learning activities in class, and (3) increasing discussion time allocation to become two times the lecture talk in order to help the students in relating the knowledge which has been learned. Learning media which has been added to this research is software application that can be used for learning the correlation between data processing component, variables, data, constants, operators, logical relations, sequential processes, branching processes, and looping processes.

Based on the questionnaires handed-out to 120 students, it can be demonstrated that: (1) all respondents agree that software application can be very helpful to them in finding the correlation between one concept to others, (2) 102 students or 85% of the respondents can identify the correlation between data processing components, variables, data, constants, operators, logical relations, sequential processes, branching processes, and looping processes, and (3) 98 students or 81% of the respondents can evaluate their own works.

IV. CONCLUSION

By using deductive and analogy reasoning, the knowledge in Logic and Algorithms can be categorized into factual, conceptual, procedural, and metacognitive. However, in order to design meaningful learning, all knowledge in Logic and Algorithms has to be categorized as conceptual and metacognitive.

Based on the result test, it is acknowledged that: (1) 85% of the students can relate components of data-processor, variables, data, constants, operators, logical relations, sequential processes, branching processes as well as looping processes; also (2) 81% of the students are capable to evaluate their own works

ACKNOWLEDGMENT

The preferred spelling of the word "acknowledgment" in America is without an "e" after the "g." Avoid the stilted expression "one of us (R. B. G.) thanks ...". Instead, try "R. B. G. thanks...". Put sponsor acknowledgments in the unnumbered footnote on the first page.

REFERENCES

- [1] Anderson, J. & Karthwohl. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Addison Wesley Longman, Inc., 2001
- [2] Ardianto, A., Mayadewi, P., Frestiyanto, R.. *Aplikasi Pembelajaran Algoritma Dan Pemrograman Berbasis Web*. Bandung: Skripsi Poltek Bandung, tidak diterbitkan, 2011.
- [3] Backhouse, R. *Algorithmic Problem Solving*. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd., 2011.
- [4] Bruner, J. *Going Beyond the Information Given*. New York: Norton, 1973.
- [5] Caliskan, M., Sunbul, A.M. *The Effects of Learning Strategies Instruction on Metacognitive Knowledge, Using Metacognitive Skills and Academic Achievement* (Primary Education Sixth Grade Turkish Course Sample). Dissertation: the Degree Doctor of

- Philosophy in the Sel-çuk University Faculty of Education, Department of Education Sciences, 42090 Meram-Konya/Turkey, 2011.
- [6] Chaudhuri, A.B. *The Art of Programming Through Flowcharts and Algorithms*. Laxmi Publications, 2005.
 - [7] Farrell, J. *Programming Logic and Design Introductory, sixth edition*. Canada: Course Technology, 2011.
 - [8] Fearnside, W.W.. *About Thinking*. New Jersey: Prentice Hall, 2010.
 - [9] Hartati, S.J. Strategi Mengkonstruksi Konsep Pembagian Siswa Kelas III SD Dengan Pembelajaran Kontekstual. *Prosiding: Seminar Nasional Matematika LSM XVII*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2009.
 - [10] Knuth, D. E.. *Art of Computer Programming, Volume 1: Fundamental Algorithms*. Newyork: John Willey and Sons, 1997.
 - [11] Maher, A.C, & Davis, R.B.. Teacher's Learning: Building Representations of Children's Meanings. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, Vol. 4, Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics, 1990.
 - [12] Prasetyawan, G., Barakbah, A.R., Munif, A. *Pembuatan Perangkat Lunak Alat Bantu Logika dan Algoritma*. Malang: Skripsi Joint Program D4 BA, tidak diterbitkan, 2007.
 - [13] Shapiro, Stewart. *Thinking about mathematics, The philosophy of mathematics*. New York: Oxford University Press Inc., 2000.
 - [14] Sembiring, Y.Y. *Algoritma Dan Implementasi Alat Bantu Pemecahan Masalah Matematika*. Medan : Skripsi Universitas Sumatra Utara, tidak diterbitkan, 2009.
 - [15] Star, J.R., Stylianiedes, G.L. Procedural and Conceptual Knowledge: Exploring the Gap Between Knowledge Type and Knowledge Quality. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. Volume 13*, Issue 2, 169-181, ISSN 1942-4051, 2013.
 - [16] Steffe, P., Leslie . On The Knowledge Of Mathematics Teachers. *Journal For Research In Mathematics Education NCTM. Monograph Number 4*. University of Georgia, 1990.
 - [17] Stern & Stern. *Principle of Data Processing, second edition*. Newyork: John Willey and Sons. 1979.